

**PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P  
TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM  
PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK  
DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :  
ADI IRFAN RAHMANUDIN  
10503247003

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
JULI 2012

## DAFTAR ISI

|                                 | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....      | i       |
| <b>PERSETUJUAN</b> .....        | ii      |
| <b>PERNYATAAN</b> .....         | iii     |
| <b>PENGESAHAN</b> .....         | iv      |
| <b>MOTTO</b> .....              | v       |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....        | vi      |
| <b>ABSTRAK</b> .....            | vii     |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....     | viii    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....         | x       |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....      | xiii    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....       | xiv     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....    | xv      |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b> ..... | 1       |
| A. Latar Belakang .....         | 1       |
| B. Identifikasi Masalah .....   | 4       |
| C. Batasan Masalah .....        | 5       |
| D. Rumusan Masalah .....        | 5       |
| E. Tujuan.....                  | 5       |
| F. Manfaat .....                | 6       |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....</b>                 | <b>7</b>  |
| A. Analisis Teoritis .....                          | 7         |
| 1. Pendidikan .....                                 | 7         |
| 2. Pendidikan SMK .....                             | 7         |
| 3. Belajar .....                                    | 8         |
| 4. Prestasi Belajar .....                           | 9         |
| 5. Media Pembelajaran .....                         | 12        |
| 6. Kegiatan Pembelajaran Pneumatik .....            | 16        |
| 7. <i>Software</i> FluidSIM-P .....                 | 18        |
| B. Kerangka Berfikir .....                          | 19        |
| C. Pertanyaan Penelitian .....                      | 21        |
| <b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>             | <b>22</b> |
| A. Jenis Penelitian .....                           | 22        |
| B. Rancangan Penelitian .....                       | 23        |
| C. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....   | 24        |
| D. Tempat dan Waktu Penelitian .....                | 26        |
| E. Populasi dan Sampel .....                        | 26        |
| F. Instrumen Penelitian .....                       | 27        |
| G. Teknik Pengumpulan Data .....                    | 29        |
| H. Analisis Data .....                              | 29        |
| <b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>33</b> |
| A. Hasil Penelitian .....                           | 33        |
| 1. Kegiatan pembelajaran .....                      | 33        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2. Data hasil penelitian .....           | 33        |
| B. Pembahasan .....                      | 38        |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>48</b> |
| A. Kesimpulan .....                      | 48        |
| B. Implikasi .....                       | 48        |
| C. Saran .....                           | 49        |
| D. Keterbatasan Penelitian .....         | 49        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>              | <b>51</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                     | <b>53</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Kerucut Pengalaman Dale .....  | 14      |
| Gambar 2. Penelitian <i>one group pretest-posttest design</i> .....                                    | 22      |
| Gambar 3. Grafik data nilai <i>pretest</i> siswa .....   | 34      |
| Gambar 4. Grafik data nilai <i>posttest</i> siswa .....  | 36      |
| Gambar 5. Grafik perbandingan mean, median dan mode<br>antara <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> ..... | 38      |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Tabel nilai <i>pretest</i> siswa .....   | 34      |
| Tabel 2. Tabel nilai <i>posttest</i> siswa .....  | 35      |
| Tabel 3. Tabel perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai<br>diagram rangkaian pneumatik ..... | 37      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Surat Permohonan Validasi Instrumen .....                          | 53      |
| Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen Penelitian .....                               | 54      |
| Lampiran 3. Instrumen Penelitian .....   | 55      |
| Lampiran 4. Kunci Jawaban Instrumen Penelitian .....                           | 57      |
| Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi Ahli Instrumen Penelitian.....           | 59      |
| Lampiran 6. Rubrik Penilaian Jawaban .....                                     | 60      |
| Lampiran 7. Surat Permohona Ijin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY .....     | 64      |
| Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian dari Sekda Pemprov DIY .....                 | 65      |
| Lampiran 9. Surat Ijin Penelitian dari Dinas Perizinan Pemkot Yogyakarta ..... | 66      |
| Lampiran 10. Surat Keterangan Validasi Instrumen dari Guru Mata Pelajaran ...  | 67      |
| Lampiran 11. Silabus .....   | 69      |
| Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....                            | 74      |
| Lampiran 13. Perhitungan Data Hasil Penelitian .....                           | 86      |
| Lampiran 14. Tabel Nilai-nilai Distribusi t .....                              | 92      |
| Lampiran 15. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah .....    | 93      |

**PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P  
TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM  
PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK  
DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :  
ADI IRFAN RAHMANUDIN  
10503247003

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
JULI 2012



## **PERSETUJUAN**

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Media FluidSIM-P Terhadap Kemampuan Siswa Merangkai Diagram Pada Mata Pelajaran Pneumatik Di SMK PIRI 1 Yogyakarta” yang disusun oleh Adi Irfan Rahmanudin, NIM 10503247003 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 15 Mei 2012  
Dosen Pembimbing,

**Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd**  
NIP. 19560216 198603 1 003

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 15 Mei 2012  
Yang menyatakan,

**Adi Irfan Rahmanudin**  
NIM. 10503247003

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Media FluidSIM-P Terhadap Kemampuan Siswa Merangkai Diagram Pada Mata Pelajaran Pneumatik Di SMK PIRI 1 Yogyakarta” yang disusun oleh Adi Irfan Rahmanudin, NIM 10503247003 ini telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal 05 Juni 2012 dan dinyatakan lulus.

| Nama                           | Jabatan            | Tanda Tangan | Tanggal |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---------|
| Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd. | Ketua Penguji      | .....        | .....   |
| Paryanto, M.Pd.                | Sekretaris Penguji | .....        | .....   |
| Suyanto, M.Pd., MT.            | Penguji Utama      | .....        | .....   |

Yogyakarta, Juli 2012  
Fakultas Teknik  
Dekan,

**Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.**  
NIP. 19560216 198603 1 003

## **MOTTO**

Untuk mendaki gunung yang tinggi, hanya dimulai dengan satu langkah saja.

Untuk menyelesaikan Skripsi, hanya cukup dimulai dengan satu huruf saja.

*Let's move and do it.*

## **PERSEMBAHAN**

Saya haturkan terima kasih, *jazakumulillah khoiron katsiron*, semoga Allah membalas dengan kebaikan yang besar kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Skripsi ini. Dan Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Ibu'. Terima kasih atas segala limpahan kasih sayang, atas do'a yang dipanjatkan disetiap dzikir shalat fardhu dan disela-sela shalat malamnya.

Bapak. Atas kepercayaan, do'a restu dan motifasinya untuk selalu belajar menjadi lebih baik dan lebih dewasa.

Mas Dian, mbak Nurul, dik Hanif. Terima kasih atas segala dukungan, motifasi dan do'a selama ini.

# **PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

Oleh  
Adi Irfan Rahmanudin  
NIM 10503247003

## **ABSTRAK**

Salah satu kendala pembelajaran pneumatik yang dilakukan secara konvensional adalah kesulitan dalam merangkai diagram pneumatik. *Software* FluidSIM-P yang dirancang sebagai *software* simulator diagram pneumatik dengan berbagai kemudahannya diharapkan mampu mengatasinya. Dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh media FluidSIM-P ini terhadap kemampuan siswa merangkai diagram pada mata pelajaran pneumatik. Tujuannya, agar diketahui kemampuan siswa sebelum dan setelah menggunakan *software*, serta mengetahui apakah terjadi peningkatan yang menunjukkan perbedaan kemampuan sebelum dan sesudah.

Penelitian untuk mengetahui pengaruh *software* FluidSIM-P terhadap kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik dilakukan di SMK PIRI 1 Yogyakarta, pada kelas X jurusan Teknologi Pemesinan. Penelitian dilakukan dengan metode Pre-eksperimen *one group pretest-posttest design*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa merangkai diagram sebelum menggunakan *software* FluidSIM-P, *Posttest* untuk mengetahui kemampuan siswa merangkai diagram setelah menggunakan *software* FluidSIM-P. Kemampuan siswa merangkai diagram dilihat dari gejala pusat pada masing-masing data penelitian. *Absolute gain* antara *pretest* dan *posttest* menunjukkan pengaruh *software* terhadap kemampuan siswa merangkai diagram. Dilakukan uji signifikansi untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak.

Data yang diperoleh dideskripsikan melalui gejala pusat menunjukkan perbedaan antara *pretest* dan *posttest*. Rerata *absolute gain* bernilai positif artinya terjadi peningkatan, dengan kata lain *software* FluidSIM-P ini mampu meningkatkan kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Terjadi peningkatan secara signifikan setelah dilakukan uji signifikansi.

Kata kunci : *FluidSIM-P, pneumatik, one group pretest posttest design*

## KATA PENGANTAR

Satu kata yang pantas dan harus terucap atas segala limpahan rahmat dan hidayah, serta nikmat yang telah Allah SWT berikan adalah *alhamdulillah robbil ‘alamin*. Denganya itu Allah janjikan kelipatan nikmat yang telah Allah berikan serta menggolongkan kita sebagai orang-orang yang bersyukur. Syukur atas nikmat terselesaikannya studi, atas purnanya proses belajar selama beberapa waktu di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNY, dengan ditandai terselesaikannya skripsi ini. Meskipun dengan beberapa hambatan maupun halangan yang sempat membuat tersendatnya penyelesaian skripsi.

Tak lupa saya haturkan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tak langsung, mulai dari proses observasi, pengumpulan data penelitian, penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Saya haturkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahhab, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Wagiran, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNY.
4. Bapak Nurdjito, M.Pd., selaku Penasehat Akademik

5. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku pembimbing skripsi. Disela-sela kesibukan beliau sebagai Dekan Fakultas Teknik masih meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing Skripsi saya.
6. Dosen-dosen pengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
7. Bapak Drs. Jumanto selaku Kepala SMK PIRI 1 Yogyakarta, beserta karyawan dan guru, yang telah memberikan ijin dan membantu saya dalam kegiatan penelitian di SMK PIRI 1 Yogyakarta.
8. Teman-teman PKS Pendidikan Teknik Mesin 2010, yang kompak selalu
9. Segenap pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Kepada semuanya saya haturkan terima kasih. Dan skripsi ini saya persembahkan sebagai wujud rasa terima kasih saya.

Banyak hal yang masih belum sempurna dalam Skripsi ini. Kritik dan saran, yang dapat menambah kesempurnaan skripsi, sangat saya harapkan. Semoga skripsi ini tidak hanya menjadi tumpukan-tumpukan kertas tanpa makna yang hanya menjadi penghias almari-almari kaca belaka, dan semoga dapat berguna bagi kemajuan dunia Pendidikan dan ilmu pengetahuan, serta dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Penyusun



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan Kejuruan mengutamakan pengembangan kemampuan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidangnya, memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan kerja, mampu melihat peluang kerja dan pengembangan diri untuk masa depannya. Mutu lulusan pendidikan sangat erat kaitannya dengan proses pelaksanaan pembelajaran yang dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kurikulum, tenaga pendidik, proses pembelajaran, metode pembelajaran, media yang digunakan, sarana prasarana, manajemen, sekolah, lingkungan sekolah dan lapangan latihan kerja siswa, serta beberapa faktor yang mempengaruhi lainnya.

SMK PIRI 1 Yogyakarta bagian dari Pendidikan Kejuruan, bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang siap kerja dan memiliki kompetensi pada bidangnya. Salah satu bidang keahlian yang dimiliki adalah Teknik Pemesinan. Lulusan yang dihasilkan haruslah yang mampu bersaing di industri besar, industri berskala nasional bahkan internasional, atau mampu berwirausaha secara mandiri sesuai dengan bidangnya. Upaya untuk menyiapkan lulusan yang mampu bersaing diberbagai industri besar, pada program keahlian Teknik Pemesinan menyelenggarakan mata pelajaran adaptif, pneumatik. Hal ini disebabkan semakin banyak industri besar baik dalam dan luar negeri mulai menerapkan sistem kerja pneumatik maupun hidrolik dalam proses kerja mesin yang digunakan. Sistem kerja pneumatik

dan hidrolik mampu menyederhanakan sistem kerja yang kompleks menjadi lebih sederhana, sehingga meningkatkan efektifitas produksi. Mata pelajaran Pneumatik ini juga telah dilengkapi dengan sebuah simulator rangkaian pneumatik sehingga proses pembelajaran lebih aplikatif tidak hanya sekedar teoritis.

Proses pembelajaran yang selama ini dilakukan untuk menunjang ketercapaian kompetensi yang diharapkan dilakukan secara teoritis dan kemudian pada akhir proses pembelajaran diharapkan siswa mampu mengaplikasikannya dalam proses kerja untuk menyederhanakan proses produksi yang kompleks. Proses aplikasi ini dimulai dengan menyusun diagram rangkaian pneumatik. Ketepatan diagram rangkaian yang disusun dapat dilihat ketika diagram tersebut telah dirangkai dalam simulator rangkaian pneumatik.

Dari hasil pra observasi dapat dilihat kendala-kendala yang dialami siswa, diantaranya masih banyak siswa yang kebingungan dalam menyusun diagram pneumatik, apakah diagram yang dibuat sudah benar atau belum sebelum nantinya akan disimulasikan dalam simulator pneumatik. Siswa juga mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jenis katup yang digunakan, serta bagaimana prinsip kerjanya. Kesulitan dalam merangkai diagram disebabkan karena dalam pembuatan diagram pneumatik ini diperlukan kemampuan untuk berlogika. Hal ini yang dirasakan menjadi kendala bagi siswa untuk menyusun diagram pneumatik.

Disamping hal tersebut, akan menjadi kendala dari segi efisiensi waktu ketika ketepatan sistem kerja yang diharapkan hanya dapat dibuktikan dengan menerapkan diagram rangkaian pneumatik tersebut dalam sebuah simulator, karena keterbatasan media simulator serta kesulitan dalam merangkainya. Hal tersebut akan berdampak pada kematangan kompetensi-kompetensi yang ingin dicapai selama proses pembelajaran.

Sementara simulator pneumatik itu sendiri sebenarnya telah dilengkapi dengan sebuah *software* simulator dalam menyusun diagram rangkaian pneumatik, FluidSIM-P. Melalui *software* ini siswa maupun guru dapat dengan mudah menyusun diagram yang diinginkan, serta setelah diagram selesai dibuat pemakai dapat menjalankan sistem diagram rangkaian tersebut apakah telah disusun dengan benar dan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam proses simulasi dengan menggunakan *software* ini akan diketahui kesalahan-kesalahan diagram yang mungkin ada, dan akan dapat segera diketahui tanpa harus bersusah payah mengoreksi diagram dari awal sampai akhir hanya dengan membayangkannya saja. Dengan FluidSim ini pemakai dapat secara langsung melihat macam-macam katub yang ada yang biasanya hanya disimbolkan lewat diagram pneumatik. Karena *software* ini dilengkapi dengan gambar model-model katub serta mekanisme kerja dari katub tersebut. Untuk itu dalam penelitian ini mencoba menggunakan media FluidSIM-P dalam meningkatkan efektifitas pembelajaran Pneumatik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Adapun permasalahan yang timbul dalam pembelajaran pneumatik adalah:

1. Masih banyak siswa yang kesulitan untuk menyusun diagram pneumatik
2. Masih banyak siswa yang kurang memahami prinsip kerja katup-katup pneumatik.
3. Siswa merasa kesulitan dalam menganalisis kesalahan bila terjadi kesalahan dalam diagram pneumatik yang disusun.
4. Siswa kesulitan dalam mengidentifikasi jenis katup
5. Guru dalam mengajar merasa kurang diperhatikan ketika menyampaikan materi dalam pembelajaran teori pneumatik.
6. Siswa cenderung malas untuk berlogika dalam menyusun rangkaian diagram pneumatik.
7. Siswa lebih memilih sebagai partisipan dalam pembelajaran pneumatik
8. Siswa hanya mencontoh hasil kerja siswa lainnya

### **C. Batasan Masalah**

Permasalahan-permasalahan di atas merupakan indikasi adanya permasalahan pada rendahnya prestasi belajar pada mata pelajaran pneumatik maka sangat penting adanya tindakan guna mencari solusi dalam rendahnya prestasi belajar siswa, didalamnya terdapat kegiatan merangkai diagram pneumatik. Penelitian ini dibatasi pada pengaruh *software* FluidSIM-P terhadap kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik pada pembelajaran pneumatik.

### **D. Perumusan Masalah**

Dengan memperhatikan batasan masalah maka perlunya tindakan penelitian yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik yang menggunakan *software* FluidSIM-P dengan yang tidak?
2. Adakah peningkatan kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik sebelum menggunakan *software* FluidSIM-P.
2. Mengetahui kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P.

3. Mengetahui perbedaan kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P.
4. Mengetahui peningkatan kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat meningkatkan prestasi pembelajaran pneumatik bagi siswa jurusan Teknik pemesinan SMK PIRI 1 Yogyakarta.
2. Sebagai pengembangan pemanfaatan media pembelajaran bagi siswa dan guru dalam melaksanakan pembelajaran pneumatik yang efektif .
3. Sebagai khasanah berfikir dalam pengembangan media pembelajaran
4. Sebagai kajian untuk bahan melakukan penelitian lebih lanjut

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Analisis Teoritis**

##### **1. Pendidikan**

Pendidikan dalam artian luas dapat diartikan sebagai proses pemanusiaan manusia atau pendewasaan manusia. Namun, secara teknis pendidikan ada dalam tatanan masyarakat, lembaga-lembaga pendidikan yang secara sengaja mentransformasikan pengetahuan, nilai dan ketrampilan.

George F. Kneller (Dwi Siswoyo, 2008:17), pendidikan dalam artian luas menunjukkan pada tindakan atau pengalaman yang mempunyai pengaruh dan berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan jiwa, watak, atau kemampuan fisik individu. John Dewey (Dwi Siswoyo, 2008:18), pendidikan adalah rekonstruksi pengalaman yang mampu menambah pengalaman dan kemampuan untuk mengarahkan pada pengalaman berikutnya. Artinya bahwa apa yang dihadapi oleh seseorang dalam kehidupannya sehari-hari dapat dikonstruksi menjadi sebuah pengetahuan atau kefahaman baru, sebagai bekal untuk menghadapi kehidupannya dimasa depan.

##### **2. Pendidikan SMK**

Pendidikan Menengah Kejuruan merupakan subsistem dari pendidikan yang secara khusus membantu peserta didik dalam mempersiapkan diri untuk memasuki dunia kerja. Seperti yang

diungkapkan oleh Evans yang dikutip oleh Wardiman (1998:33) mendefinisikan bahwa pendidikan kejuruan adalah bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu bekerja pada suatu kelompok pekerjaan atau bidang pekerjaan daripada bidang-bidang pekerjaan yang lain.

Konsep dasar ini kemudian dirumuskan dalam bentuk pendidikan kejuruan secara formal dalam bentuk Sekolah Menengah Kejuruan. Dengan tujuan yang diderivasikan dari definisi diatas yang muat dalam keputusan Mendikbud Nomor 0490/U/1992 (tentang SMK), dikatakan bahwa pendidikan di SMK bertujuan untuk: (1) Mempersiapkan siswa ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi dan atau meluaskan pendidikan dasar, (2) Meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan alam sekitar, (3) Meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan kesenian, dan (4) Menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional.

### **3. Belajar**

Definisi belajar menurut Sardiman (2006:20) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan. Belajar adalah tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif (Muhibbin



Syah, 2010: 90). Proses belajar ini dapat terjadi dimanapun dan kapanpun selama terjadi proses transfer ilmu. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya (Azhar Arsyad, 2009:1).

Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*Learning is defined as the modification or strengthening*) (Hamalik, 2005:27). Artinya, belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Siswa benar-benar mengalami obyek belajar itu sendiri. Namun untuk menghadirkan semua pengalaman itu tentu bukan hal yang mudah, dalam tataran yang lebih sederhana dapat dilakukan dengan simulasi.

Secara umum tujuan belajar ada tiga yaitu: untuk mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep, dan keterampilan serta pembentukan sikap (Sardiman, 2006:24-28).

#### **4. Prestasi Belajar**

Prestasi berasal dari bahasa Belanda yakni “*Prestatie*” kemudian dalam bahasa Indonesia menjadi prestasi yang berarti hasil usaha. Usaha yang dimaksud adalah belajar itu sendiri. Usaha memperteguh kelakuan melalui pengalaman, usaha merubah tingkah laku. Menurut Winkel (1983:162) prestasi belajar diartikan sebagai bukti keberhasilan belajar yang telah dicapai seseorang.

Dalam menilai prestasi belajar siswa dalam sebuah kegiatan pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah:

a. Faktor internal

Yakni, faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik itu sendiri, baik itu dari sisi jasmani atau fisiknya, maupun dari sisi psikologinya. Fisik, dapat berupa kondisi kesehatan dan kondisi panca inderanya. Sementara psikologis, dapat berupa intelegensi, minat, kemampuan, bakat, ingatan, motivasi dan sebagainya.

b. Faktor eksternal

Adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa yang masih dalam lingkup kegiatan pembelajaran. Dapat berupa kondisi alam fisik, lingkungan, sarana fisik dan non fisik, serta strategi pembelajaran yang dipilih pengajar untuk menunjang proses belajar mengajar. Pemilihan metode yang tepat sesuai dengan kondisi internal peserta didik serta karakteristik materi yang disampaikan akan mengoptimalkan keterjacaian tujuan belajar.

c. Faktor lingkungan masyarakat

Lingkungan masyarakat adalah lingkungan diluar kegiatan belajar itu berlangsung (diluar sekolah), baik itu dalam kehidupan sosial masyarakatnya, latar belakang kondisi ekonomi keluarga, bagaimana dan dengan siapa siswa bergaul.

Syaifudin Azwar (1998:11) menyebutkan bahwa ada beberapa fungsi penilaian dalam pendidikan yaitu:

a. Penilaian berfungsi selektif (fungsi sumatif)

Fungsi sumatif merupakan penilaian akhir dari suatu program yang digunakan untuk menentukan apakah siswa dinyatakan lulus atau tidak dari suatu program pendidikan tersebut.

b. Penilaian berfungsi diagnostik

Fungsi penilaian ini untuk mengetahui hasil yang dicapai siswa, selain itu juga untuk mengetahui kelemahan siswa sehingga dengan adanya penilaian maka guru dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan masing-masing siswanya. Jika guru dapat mendeteksi kelemahan siswa maka kelemahan atau kekurangan siswa tersebut dapat diperbaiki.

c. Penilaian sebagai penempatan

Setiap siswa mempunyai kemampuan berbeda satu sama lain. Penilaian ini dilakukan untuk mengetahui dimana seharusnya siswa tersebut ditempatkan sesuai dengan kemampuan yang telah diperlihatkan pada prestasi belajar yang telah dicapainya.

d. Penilaian berfungsi sebagai pengukur keberhasilan (fungsi formatif)

Penilaian formatif berfungsi untuk mengetahui sejauhmana suatu program dapat diterapkan. Prestasi belajar dapat diukur melalui tes yang sering dikenal dengan tes prestasi belajar. Tes prestasi belajar berupa tes yang disusun secara terencana untuk mengungkap apakah program pendidikan yang telah ditetapkan berhasil diterapkan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan

Evaluasi hasil belajar siswa bisa dilakukan melalui tes dan non tes. Suparwoto (2007:175) menyatakan bahwa cara evaluasi dengan teknik tes biasanya digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam hal penguasaan bahan pelajaran. Teknik yang berbentuk non tes dapat dimanfaatkan untuk pengukuran aspek kepribadian, dan keterampilan. Sehingga teknik nontes dapat digunakan untuk pengukuran proses pembelajaran.

Dalam kegiatan penilaian hasil atau prestasi belajar dapat dibandingkan dengan hasil dari siswa lain yang mengikuti tes yang sama, disebut Penilaian Acuan Normatif. Dapat pula penilaian hasil belajar dibandingkan dengan kriteria standar ketercapaian yang sudah ditetapkan sebelumnya, biasa disebut sebagai Penilaian Acuan Patokan (Sukardi, 2010:22).

## **5. Media Pembelajaran**

Kata "media" adalah bentuk jamak dari "medium", yang berasal dari bahasa latin "medius", yang berarti "tengah" atau "sedang". Pengertian media mengarah pada sesuatu yang mengantar/ meneruskan informasi (pesan) antara sumber (pemberi pesan) dan penerima pesan (Latuheru, 1988:9). AECT *Task Force* (Latuheru, 1988:11) mendefinisikan media sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan dalam suatu proses penyajian informasi.

Selain sebagai sistem penyampai atau pengantar, media yang sering juga disebut *mediator* menurut Fleming (Azhar Arsyad, 2009:3-4)

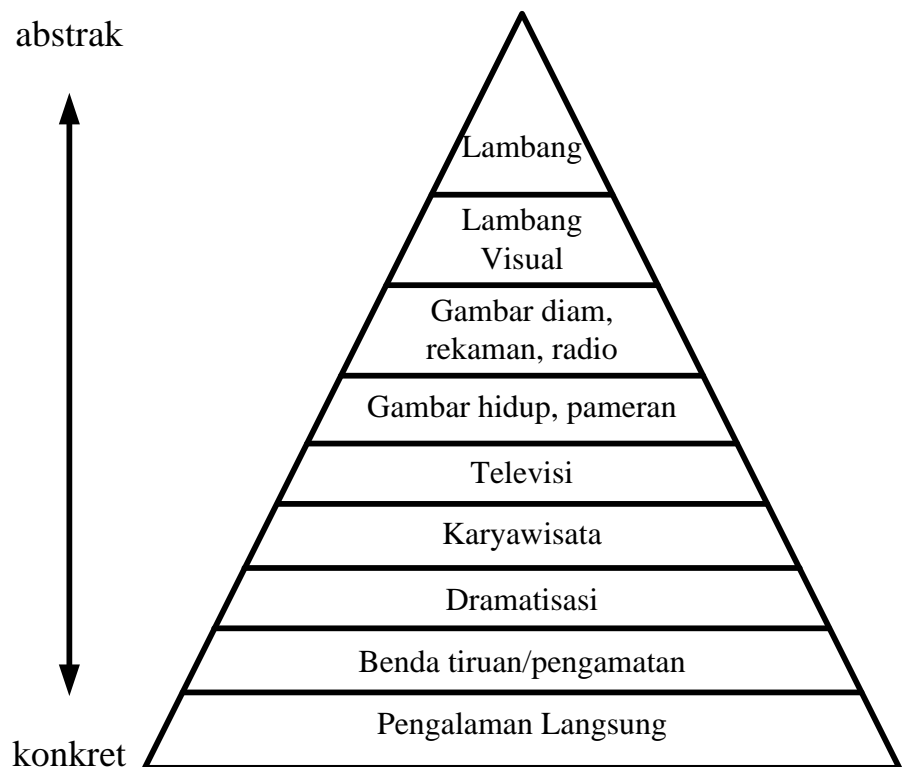
merupakan penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Dengan istilah *mediator*, media menunjukkan fungsi atau perannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran.

Gagne dan Briggs (Azhar Arsyad, 2009:4-5) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain: buku, *tape recorder*, *kaset*, video kamera, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dengan kata lain media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

Menurut Azhar Arsyad (2009:6-7), media pembelajaran adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Ciri-ciri umum media pembelajaran adalah:

- a. Memiliki pengertian fisik *hardware*, yaitu sesuatu yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindera.
- b. Mermiliki pengertian *software*, yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
- c. Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio

- d. Memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- e. Digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- f. Dapat digunakan secara massal (misalnya, radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya, film, slide, video, OHP), atau
- g. perorangan (misalnya, modul, komputer, radio tape/kaset, video recorder).
- h. Sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Dale

Acuan yang digunakan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah *Dale's Cone of Experiment* (Kerucut Pengalaman Dale) yang ditunjukkan pada Gambar 1. Kerucut Pengalaman Dale ini bukanlah menggambarkan tingkat kesulitan, melainkan tingkat keabstrakan (jumlah jenis indera yang turut serta selama penerimaan isi pengajaran atau pesan). Pengalaman langsung akan memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu, oleh karena melibatkan indera penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman, dan peraba. Hal ini dikenal dengan istilah *learning by doing*. Hal ini memberi dampak langsung terhadap perolehan dan pertumbuhan pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Tingkat keabstrakan pesan akan semakin tinggi ketika pesan itu dituangkan ke dalam lambang-lambang, seperti bagan, grafik, atau kata. Jika pesan terkandung dalam lambang-lambang seperti itu, maka indera yang dilibatkan untuk menafsirkannya juga semakin terbatas, yakni indera penglihatan dan indera pendengaran. Meskipun tingkat partisipasi fisik berkurang, keterlibatan imajinatif siswa semakin bertambah dan berkembang. Sesungguhnya, pengalaman konkret dan pengalaman abstrak dialami silih berganti. Hasil belajar dari pengalaman secara langsung mengubah dan memperluas jangkauan abstraksi seseorang, dan sebaliknya, kemampuan interpretasi lambang kata membantu seseorang

untuk memahami pengalaman yang di dalamnya ia terlibat langsung. (Azhar Arsyad, 2009:10-12).

Manfaat media dalam kegiatan pembelajaran adalah memperlancar proses interaksi antara guru dengan siswa, dalam hal ini membantu siswa belajar secara optimal. Menurut Kemp dan Dayton (Martinis Yamin, 2008:178-181), setidaknya ada delapan manfaat media dalam kegiatan pembelajaran, yaitu:

- a. penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan,
- b. proses pembelajaran menjadi lebih menarik,
- c. proses belajar siswa menjadi lebih interaktif, jumlah waktu belajar-mengajar dapat dikurangi,
- d. kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan,
- e. proses belajar dapat terjadi di mana saja dan kapan saja,
- f. sikap positif siswa terhadap bahan pelajaran maupun terhadap proses, belajar itu sendiri dapat ditingkatkan, serta
- g. peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif dan produktif.

## **6. Kegiatan Pembelajaran Pneumatik**

Kata pneumatik berasal dari kata bahasa Yunani yaitu *pneuma* yang berarti udara. Lebih jauh, pneumatik didefinisikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari mengenai sistem udara bertekanan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dan kecepatan. Awal perkembangannya pneumatik banyak dimanfaatkan di industri yang



membutuhkan gerak otomatis, gerakan kontinyu untuk peningkatan produktifitas dan efisiensi.

Materi pelajaran pneumatik-hidrolik merupakan salah satu bidang dari konsentrasi kejuruan. Berawal dari sebuah konsep sederhana berusaha untuk menyederhaanakan sistem yang kompleks. Pada arah pengembangannya akan menjadi sebuah sistem kontrol otomatis. Artinya sebuah sistem akan bekerja dengan sendirinya secara simultan tanpa harus selalu mendapatkan perintah untuk memulai kembali sistem tersebut. Dalam penerapannya sistem ini dapat digunakan dalam berbagai sistem kerja dengan memanfaatkan sistem kerja input yang minimal untuk menghasilkan *output* yang lebih besar.

Dalam kegiatan pembelajarannya siswa diberikan penjelasan tentang konsep dasar sistem pneumatik, komponen-komponen apa saja yang tergabung dalam sistem tersebut, bagaimana cara kerja sistem tersebut, serta pada proses aplikasi sistem tersebut kedalam suatu sistem kerja. Beranjak dari konsep dasar kemudian sampai pada proses aplikasi dari konsep tersebut sehingga dapat dimanfaatkan untuk sistem kerja. Selama ini kegiatan pembelajaran hanya sampai pada ranah kognisinya saja. Bahkan dalam pemetaan ranah kognisi yang dilakukan oleh Bloom, tingkatannya hanya sebatas pada pengetahuan saja. Semestinya, dalam ranah kognisi setidaknya dapat mencapai pada tataran aplikasi. Aplikasi apa yang dipelajari siswa diterapkan secara nyata.

Dalam beberapa kondisi memang sudah mulai sampai pada ranah simulasi dari pembelajaran yang dilakukan. Namun masih banyak ditemui beberapa kondisi dengan keterbatasan sarana dan prasarana hal ini tidak dapat dilakukan. Sehingga pada sisi atau aspek psikomotornya belum dapat disentuh. Sehingga prosesnya hanya sampai pada bagaimana menyusun diagram alur sistem pneumatik tadi.

Dari diagram rangkaian pneumatik akan dihasilkan sistem kerja tertentu, sehingga dapat mengatasi sebuah sistem yang kompleks menjadi sistem yang sederhana dengan hasil yang minimalnya sama. pneumatik merupakan rangkaian pipa-pipa udara, katup-katup, aktuator dan berbagai peralatan tambahan pneumatik yang lain yang sebagai suatu keluaran proses otomasi. Dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa diharapkan mampu membuat sistem kerja pneumatik untuk diaplikasikan dalam sistem kerja tertentu.

## **7. *Software FluidSIM-P***

FluidSIM-P merupakan media pembelajaran simulasi dasar pneumatik. FluidSIM-P merupakan kerja sama antara University of Paderborn, Festo Didactic GmbH & Co. KG, and Art Systems Software GmbH, Paderborn.

Tujuan utamanya adalah mensimulasikan gambar. Didalamnya memuat gambar diagram rangkaian elektro pneumatik dan dapat mensimulasikannya secara nyata dari gambar masing-masing komponen tersebut.

FluidSIM-P memberikan kemudahan dalam penyusunan diagram rangkaian pneumatik, Janis-janis katup disimbulkan sesuai dengan standar yang ada dan masing-masing telah dilengkapi dengan sistem penggerak sesuai kebutuhan kerja. Baik itu dengan manual, mekanik ataupun elektrik dan pneumatik. Untuk menyusun rangkaian tinggal menghubungkan antar lubang dari katup yang ada.

Setelah diagram tersusun, diagram dapat dijalankan untuk mensimulasikan gerakan yang dihasilkan dari diagram tersebut. Sebelum dijalankan maka akan terdapat peringatan apabila terjadi kekeliruan dalam penyusunan rangkaian, misalnya ada lubang katub yang terbuka. Ketika simulasi telah berjalan akan dapat diamati arah pergerakan fluida serta katup mana saja yang sedang bekerja. Sehingga dapat dilakukan analisis kekeliruan dalam penyusunan diagram.

Selain itu, dalam *software* ini diagram juga dilengkapi dengan visualisasi gambar nyata dari gambar diagram yang ada. Serta bagaimana sistem kerja dari katup atau silinder dapat dijelaskan dengan lebih mudah karena telah tervisualkan dengan baik.

## **B. Kerangka Berfikir**

Dalam menyusun sebuah diagram rangkaian pneumatik perlu memahami instruksi kerja yang diharapkan, untuk kemudian menentukan katup-katup apa saja yang dibutuhkan untuk dirangkai dalam sebuah diagram rangkaian pneumatik. Setelah keseluruhan rangkaian tersusun perlu untuk

kembali dilakukan analisis apakah sudah sesuai dengan sistem kerja yang diharapkan. Sistem kerja tersebut benar-benar telah tepat sesuai dengan sistem kerja yang diharapkan ketika telah dirangkai dalam simulator secara baik, tepat dan benar. Dengan keterbatasan waktu serta media yang dimiliki, ini menjadi permasalahan dalam target pencapaian kompetensi yang diharapkan. Keterbatasan media simulator juga menjadi kendala tersendiri karena biaya yang dibutuhkan untuk sebuah simulator relatif besar. Sementara waktu, waktu yang dibutuhkan untuk menyusun diagram saja sudah cukuplah menyita, apa lagi harus dilanjutkan dengan merangkainya dalam simulator. Belum lagi ketika kurang benar dan kurang tepat dalam merangkai, yang bias jadi karena kesalahan dalam mengidentifikasi jenis katub atau salah dalam menghubungkan antar lubang dalam katup-katup tersebut.

FluidSIM-P sebagai sebuah *software* yang dirancang untuk membantu dalam menyusun diagram rangkaian pneumatik, mampu mensimulasikan diagram yang disusun sehingga terlihat sistem pergerakan fluida, gerakan katub serta silinder yang ada sehingga nampak jelas arah pergerakan fluida serta katub mana saja yang bekerja. Sistem gerakannya dapat juga diperlihatkan secara lambat atau tahap demi tahap, sehingga dimungkinkan untuk melakukan analisis letak kesalahan dalam penyusunan diagram rangkaian pneumatik dan untuk mengoreksinya lebih mudah. Jadi dengan menggunakan *software* ini diharapkan dapat mempermudah siswa dalam menyusun diagram rangkaian pneumatik sehingga mampu meningkatkan

kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik pada mata pelajaran pneumatik.

### **C. Pertanyaan Penelitian**

1. Adakah perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik antara sebelum dan sesudah menggunakan *software* FluidSIM-P?
2. Sejauh mana peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P, jika dibandingkan dengan sebelum menggunakan *software* FluidSIM-P?

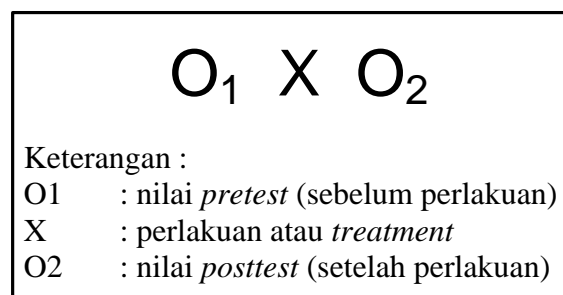
### BAB III

## METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen, dalam bentuk *pre-experimental design*. Artinya penelitian ini dilakukan untuk mengukur pengaruh sebuah perlakuan pada obyek penelitian. Dan perlakuan yang dimaksudkan adalah proses pembelajaran dengan menggunakan *software* FluidSIM-P, yang digunakan pada mata pelajaran pneumatik.

Penelitian eksperimen dibagi kedalam tiga model, yang masing-masing model akan dibagi kedalam beberapa desain. Dengan kondisional objek penelitian yang ada, populasi yang ada hanya satu kelompok belajar (kelas) maka dipilih desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Jadi, sampel yang akan diteliti adalah keseluruhan dari populasi itu sendiri. Dengan desain ini kelas yang akan diteliti sebelum mendapatkan perlakuan harus dites terlebih dahulu ( $O_1 = \textit{pretest}$ ), setelah itu dilakukan treatment atau perlakuan yang dimaksudkan dan setelahnya dites kembali untuk mengetahui dampak dari perlakuan tersebut ( $O_2 = \textit{posttest}$ ), dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Penelitian *one group pretest-posttest design*.

## **B. Rancangan Penelitian**

Dengan desain penelitian yang telah ditetapkan, yakni *one group pretest-posttest design*, maka dapat ditentukan langkah-langkah penelitiannya sebagai berikut :

### **1. Pretes**

Pretes dilakukan guna mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam merangkai diagram rangkaian pneumatik. Berapa siswa yang mampu merangkai diagram secara tepat dan benar sehingga jika rangkaian itu diterapkan atau dirangkai dalam simulator dapat berjalan sesuai dengan instruksi kerja yang diinginkan. *Pretest* berupa pertanyaan esai yang berbentuk cerita tentang sebuah kondisi tertentu yang dapat diterjemahkan dalam sebuah instruksi kerja untuk diwujudkan dalam sistem kerja pneumatik. Wujud sistem kerja pneumatik yang diinginkan disusun dalam diagram pneumatik.

### **2. Perlakuan**

*Treatment* atau perlakuan yang diberikan berupa penggunaan media FluidSIM-P. Siswa belajar merangkai diagram rangkaian pneumatik dengan menggunakan media *software* komputer. Dengan *software* ini siswa dapat memilih jenis-jenis katub yang diinginkan kemudian merangkainya pada sebuah rangkaian diagram pneumatik dan dapat mensimulasikan diagram tersebut.

### 3. Postes

Postes dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyusun diagram pneumatik dengan menggunakan media *software* FluidSIM-P. pertanyaan *posttest* dan *pretest* merupakan pertanyaan yang ekuivalen namun dengan contoh kasus yang sedikit berbeda. Dari *posttest* akan dilihat seberapa banyak siswa yang mampu menyusun rangkaian diagram tepat dan benar sesuai dengan instruksi kerja yang diharapkan.

Untuk selanjutnya hasil dari *pretest* dan *posttest* tersebut akan dibandingkan. Membandingkan sejauh mana kemampuan siswa dalam menyusun diagram rangkaian pneumatik, yang tercermin dari hasil penilaian jawaban siswa dalam menyelesaikan tes yang diberikan. Hasil penilaian pada tes awal dibandingkan dengan tes akhir, dari selisih kedua tes ini akan diketahui seberapa besar peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram dilihat dari penilaian jawaban siswa. Peningkatan diperoleh melalui perhitungan *gain score*, dan untuk menjawab pertanyaan penelitian melalui perhitungan rerata hasil penilaian.

### C. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Apa yang akan diteliti oleh seorang peneliti disebut sebagai obyek penelitian. Dari obyek penelitian ini ditetapkan hal-hal apa saja yang hendak dipelajari dari obyek penelitian sehingga diperoleh informasi terkait hal-hal



yang akan diteliti tersebut. Secara umum dalam penelitian ini variabelnya dapat dikelompokkan dalam:

1. *Variable independen*

Sering juga disebut sebagai variabel bebas, atau variabel yang mempengaruhi atau sebagai penyebab terjadinya perubahan terhadap objek penelitian. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah penggunaan media FluidSIM-P pada mata pelajaran Pneumatik

2. *Variable dependen*

Atau variabel terikat, yang dipengaruhi. Perubahan terhadap variabel ini dipengaruhi oleh *variable independen*. Dan dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kemampuan menyusun diagram pneumatik siswa kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta pada mata pelajaran Pneumatik.

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini penggunaan media FluidSIM akan mempengaruhi sejauhmana kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik. Inilah variabel bebas dalam penelitian ini. Kemampuan siswa dalam merangkai diagram dapat dilihat dengan melakukan tes dengan menggunakan instrumen yang telah ditentukan, yaitu tes esai. Dari hasil tes diketahui sejauh mana kemampuan siswa yang ditunjukkan dengan nilai hasil tes pada rentang skor tertentu sesuai dengan kriteria penilaian hasil tes, yakni pada rentang skor 0 sampai dengan 100.

#### **D. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Kegiatan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu tahap penyusunan proposal, tahap perijinan, tahap pengumpulan data, tahap analisis data, dan terakhir tahap pembuatan laporan hasil penelitian. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2012 sampai dengan selesai. Pada tahap pengumpulan data dilaksanakan pada tanggal 28 Februari 2012 sampai dengan 28 Maret 2012.

#### **E. Populasi dan Sampel**

Dalam sebuah penelitian seorang peneliti disebut sebagai subjek penelitian, sementara yang diteliti disebut sebagai obyek penelitian. Obyek yang akan diteliti dapat didefinisikan kedalam:

##### **1. Populasi**

Menurut Sugiyono, populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi tidak hanya sekedar orang, tapi dapat berupa benda, bahkan meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan di SMK PIRI 1 Yogyakarta, yang mendapatkan mata pelajaran pneumatik pada waktu penelitian ini dilakukan, dengan jumlah siswa 16 orang.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, yang diteliti yang hasilnya kemudian akan digeneralisasikan untuk populasi yang dimaksudkan dalam penelitian. Dari populasi yang ada dalam penelitian ini siswa kelas X Teknik Pemesinan di SMK PIRI 1 Yogyakarta hanya terdiri dari 1 kelas, sehingga sampelnya adalah populasi itu sendiri, yang berjumlah 16 orang siswa. Sehingga dapat dikatakan pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *sampling jenuh*.

## F. Instrumen Penelitian

Dari obyek penelitian yang akan diamati telah ditentukan hal-hal apa saja yang akan diamati, yang terdefinisikan dalam variabel penelitian. Untuk menggali informasi tentang variabel-variabel yang diteliti, diperlukan alat untuk mencari informasi tersebut. Dalam hal ini diperlukan sebuah instrumen penelitian. Jadi dapat dikatakan bahwa instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur atau mencari informasi tentang gejala atau fenomena (variabel) yang diamati dalam penelitian.

Dalam menentukan jenis instrumen yang akan digunakan dalam penelitian harus mempertimbangkan informasi apa yang ingin digali dari obyek penelitian. Disamping itu pula harus mempertimbangkan kondisi obyek penelitian, sumber data, waktu, dana, ketersediaan tenaga peneliti serta

teknik apa yang akan digunakan. Sebagai langkah awalnya, agar diperoleh metode serta jenis instrumen yang tepat perlu kiranya disusun kisi-kisi instrumen terlebih dahulu.

Kisi-kisi instrumen menunjukkan kaitan antara variabel yang diteliti dengan sumber data penelitian, metode yang digunakan serta instrumen yang disusun. Seorang peneliti dapat menyusun dua macam instrumen, yaitu berupa kisi-kisi umum dan kisi-kisi khusus (Suharsimi, 2006:163). Dari kisi-kisi umum diperoleh beberapa alternatif pilihan metode serta instrumen yang diperlukan dalam penelitian, lihat Lampiran 2. Pemilihan instrumen yang tepat tentu saja mempertimbangkan beberapa pertimbangan tadi. Selanjutnya, pada kisi-kisi khusus ditentukan jenis instrumen yang akan digunakan, dituangkan kedalam butir instrumen pada Lampiran 3.

Agar didapatkan informasi sesuai yang diharapkan dalam penelitian maka diperlukan uji instrumen, yakni uji validitas. Instrumen yang valid artinya instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas instrumen penelitian ini dapat dilakukan dengan cara mengkonsultasikan instrumen yang telah disusun pada para ahli (*judgement expert*). Langkah tersebut adalah uji validitas isi. Instrumen disusun dengan berlandaskan pada teori tertentu, dan para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen tersebut tentang kelayakannya untuk digunakan dalam penelitian, serta saran untuk penyempurnaan instrumen baik dari bentuk maupun penggunaannya, lihat Lampiran 5. Disamping dari validasi ahli, validasi juga dilakukan oleh guru mata pelajaran yang selama

ini terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran pneumatik di SMK PIRI 1 Yogyakarta, sehingga dapat dilihat kesesuaian materi serta bahasan yang ada. Validasi dari guru mata pelajaran dapat dilihat pada Lampiran 10.

#### **G. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah metode atau cara yang digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian. Agar data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data yang valid. Data yang valid yaitu data yang diperoleh merupakan gambaran sebenarnya dari kondisi yang ada.

Berdasarkan instrumen yang telah ditetapkan guna memperoleh informasi tentang variabel-variabel yang telah ditetapkan di awal, maka dapat ditentukan teknik atau cara pengumpulan data atau informasi dalam penelitian ini dengan metode tes. Tes dapat digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat pengetahuan, penguasaan materi pelajaran dari para siswa. Dalam penelitian ini metode tes digunakan untuk mengungkap data dari para siswa mengenai kemampuan siswa dalam menyusun rangkaian diagram pneumatik. Bentuk tes yang digunakan adalah tes esai (Lampiran 3).

#### **H. Analisis Data**

Analisis data penelitian kuantitatif dengan menggunakan statistik. Jenis statistik yang digunakan dapat berupa statistik deskriptif dan statistik inferensial. Lebih lanjut statistik inferensial dibagi menjadi statistik

parametrik dan non parametrik. Statistik deskriptif dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul. Namun dalam kegiatan ini peneliti belum mengambil kesimpulan umum atau mengeneralisasi. Sementara statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel, dan hasil dari data sampel tersebut akan digeneralisasikan pada populasi dimana sampel itu diambil.

Untuk menjawab pertanyaan penelitian dalam penelitian ini analisis data berdasarkan data yang didapat dilakukan dengan analisis deskriptif. Data tersebut dapat dideskripsikan dengan menghitung:

#### 1. *Mean*

*Mean* adalah nilai rata-rata dari beberapa buah data. Nilai mean dapat ditentukan dengan menjumlahkan data seluruh individu (sampel) yang ada dibagi dengan jumlah individu (sampel) yang ada.

$$Me = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

Me : *mean* (rerata)

$\sum$  : *epsilon* (jumlah)

$x_i$  : nilai x ke i sampai ke n

n : jumlah individu

#### 2. Median

Median adalah nilai tengah-tengah dari data yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar.

### 3. Modus (Mode)

Mode adalah nilai yang paling sering muncul atau data yang frekuensinya paling tinggi.

Besarnya nilai rerata menunjukkan besarnya kemampuan siswa dalam merangkai diagram pada keseluruhan obyek penelitian. Untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram rangkaian pneumatik maka dicari dengan membandingkan rerata nilai *posttest* dan *pretest* dalam *gain score*, dalam bentuk *absolute gain*. *Absolute gain* diperoleh dengan mengurangkan hasil *posttest* dengan hasil *pretest*. Apabila hasilnya bernilai positif (+) maka telah terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram, jika *absolute gain* bernilai negatif (-) maka terjadi penurunan. Namun jika *absolute gain* bernilai nol (0) maka tidak terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram setelah menggunakan *software* FluidSIM-P, yang artinya tidak ada perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai diagram baik sebelum dan setelah menggunakan *software* FluidSIM-P.

Langkah selanjutnya adalah menentukan signifikansi dari peningkatan kemampuan siswa dalam merangka diagram pneumatik. Besarnya signifikansi peningkatan dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan rumus t tes. Rumus t tes yang digunakan dengan desain penelitian *pretest posttest one group design* adalah :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md : Mean atau rerata dari perbedaan pretest dan posttest (*absolute gain* rerata *pretest* dan *posttest*)

$\sum x^2d$  : jumlah kuadrat deviasi

N : jumlah sampel

Selanjutnya besarnya t hitung ini dikonsultasikan dengan nilai t tabel dengan taraf kesalahan tertentu, dalam penelitian ini dikonsultasikan dengan taraf kesalahan 5%. Besarnya t hitung dan t tabel dapat dibandingkan. Besarnya nilai t tabel pada penelitian ini, dengan jumlah sampel 16 siswa dan taraf kesalahan 5% adalah 2,120. Apabila, besarnya t hitung lebih besar daripada t tabel maka peningkatan yang dimaksudkan memang signifikan. Demikian sebaliknya jika t hitung lebih kecil dari pada t tabel maka peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram tidak signifikan.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Kegiatan Pembelajaran**

Kondisional obyek penelitian yang hanya terdiri dari satu kelas, dengan desain penelitian Pre-eksperimen, model penelitian yang memungkinkan adalah *one group pretest-posttest*. Kegiatan pengumpulan data awal berupa tes awal atau *pretest*. *Pretest* dilakukan pada proses pembelajaran yang dilakukan secara konvensional. Dengan materi pembelajaran penyusunan rangkaian diagram pneumatik sederhana.

Pada proses pengumpulan data tahap berikutnya dilakukan tes akhir atau *posttest*. *Posttest* ini dilakukan pada pembelajaran yang sama tetapi dengan menggunakan alat bantu media pembelajaran berupa *software* FluidSIM-P. Dengan materi yang mengalami peningkatan dari materi yang diajarkan pada waktu *pretest*. Penambahan materi berupa penambahan katup fungsi logika OR atau ATAU.

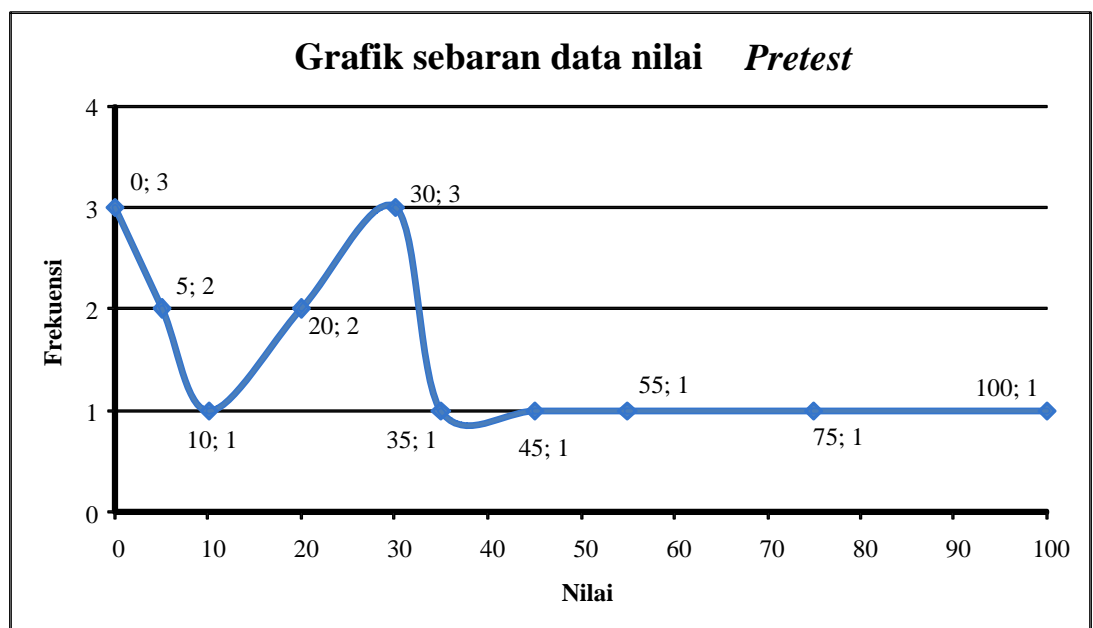
##### **2. Data Hasil Penelitian**

###### **a. Data Hasil *Pretest***

*Pretest* yang dilakukan sebelum siswa menggunakan *software* FluidSIM-P. Hasil pekerjaan siswa selanjutnya dinilai dengan menggunakan standar kriteria yang telah disusun (Lampiran 6), dan hasil penilaian *pretest* seperti yang disajikan dalam Tabel 1 dan Gambar 3.

Tabel 1. Tabel nilai *pretest* siswa

| No Urut Siswa | Nilai Pretest |
|---------------|---------------|
| 1             | 100           |
| 2             | 20            |
| 3             | 30            |
| 4             | 0             |
| 5             | 45            |
| 6             | 35            |
| 7             | 30            |
| 8             | 0             |
| 9             | 0             |
| 10            | 75            |
| 11            | 10            |
| 12            | 30            |
| 13            | 55            |
| 14            | 5             |
| 15            | 20            |
| 16            | 5             |



Gambar 3. Grafik data nilai *pretest* siswa

Dari data tersebut dapat dilihat gejala pusatnya dalam mean, median dan mode yang besarnya:

1) Mean

28,75

2) Median

25

3) Mode

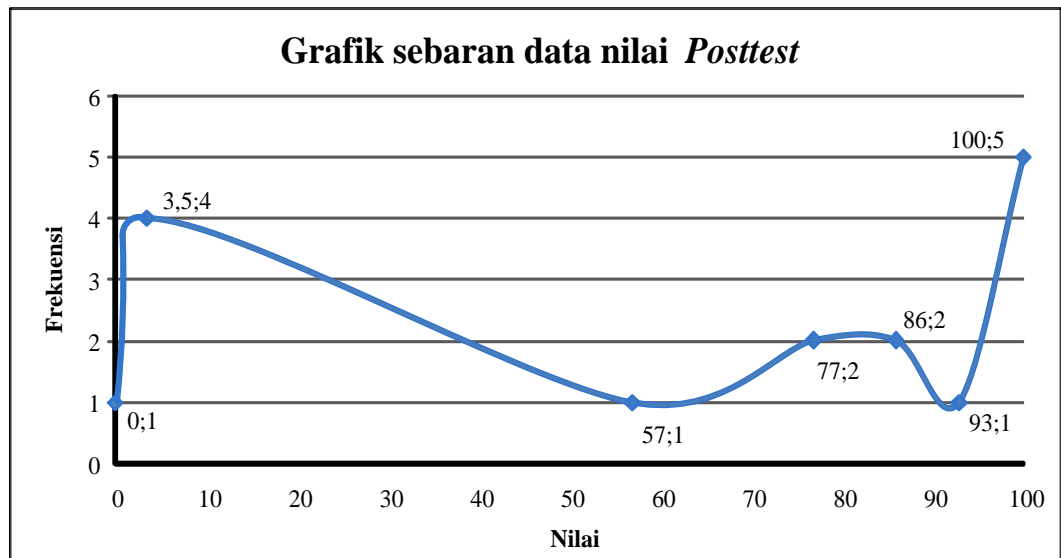
0 dan 30

**b. Data Hasil *Posttest***

Hasil penilaian pekerjaan siswa pada *Posttest* yang dilakukan setelah siswa menggunakan *software* FluidSIM-P dapat disajikan dalam Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Tabel nilai *Posttest* siswa

| No Urut Siswa | Nilai Posttest |
|---------------|----------------|
| 1             | 100            |
| 2             | 57             |
| 3             | 3,5            |
| 4             | 3,5            |
| 5             | 3,5            |
| 6             | 0              |
| 7             | 100            |
| 8             | 77             |
| 9             | 100            |
| 10            | 86             |
| 11            | 3,5            |
| 12            | 86             |
| 13            | 100            |
| 14            | 77             |
| 15            | 93             |
| 16            | 100            |



Gambar 4. Grafik data nilai *Posttest* siswa

Deskripsi gejala pusat dari data berupa:

1) Mean

61,88

2) Median

81,50

3) Mode

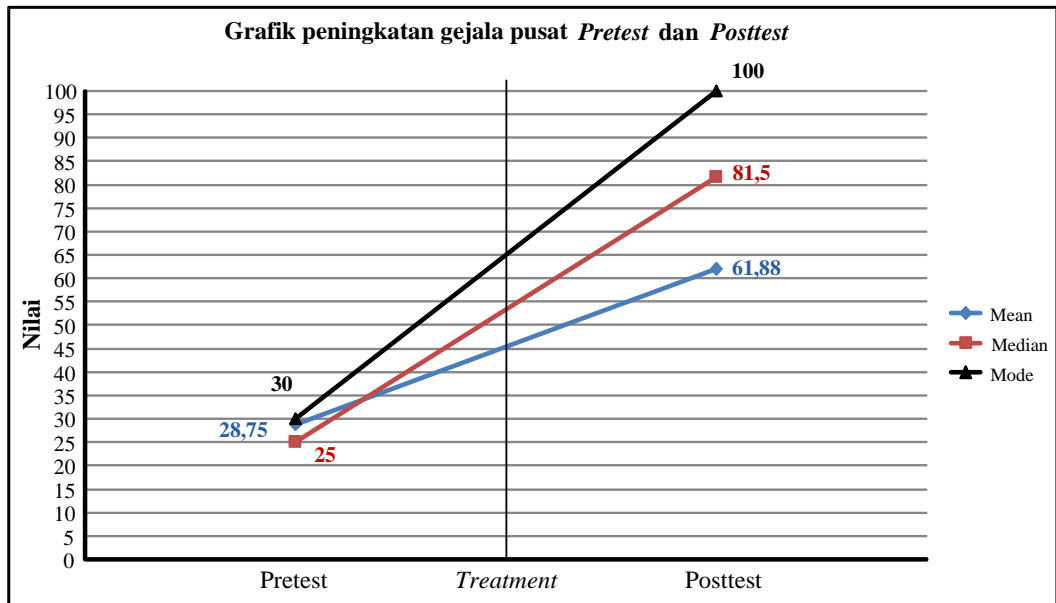
100

Dari hasil *pretest* dan *posttest* dapat dibandingkan seberapa besar peningkatan kemampuan siswa dalam menyusun diagram rangkaian pneumatik. Besarnya peningkatan ini dapat diketahui melalui *gain score*, dalam bentuk *Absolute Gain*, seperti diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai diagram rangkaian pneumatik.

| No Urut Siswa | Nilai Pretest | Nilai Posttest | <i>Absolute Gain (d)</i> |
|---------------|---------------|----------------|--------------------------|
| 1             | 100           | 100            | 0                        |
| 2             | 20            | 57             | 37                       |
| 3             | 30            | 3,5            | -26,5                    |
| 4             | 0             | 3,5            | 3,5                      |
| 5             | 45            | 3,5            | -41,5                    |
| 6             | 35            | 0              | -35                      |
| 7             | 30            | 100            | 70                       |
| 8             | 0             | 77             | 77                       |
| 9             | 0             | 100            | 100                      |
| 10            | 75            | 86             | 11                       |
| 11            | 10            | 3,5            | -6,5                     |
| 12            | 30            | 86             | 56                       |
| 13            | 55            | 100            | 45                       |
| 14            | 5             | 77             | 72                       |
| 15            | 20            | 93             | 73                       |
| 16            | 5             | 100            | 95                       |
| <b>Jumlah</b> | <b>460</b>    | <b>990</b>     | <b>530</b>               |
| <b>Mean</b>   | <b>28,75</b>  | <b>61,88</b>   | <b>33,13</b>             |
| <b>Median</b> | <b>25</b>     | <b>81,50</b>   | <b>56,50</b>             |
| <b>Mode</b>   | <b>30</b>     | <b>100</b>     | <b>70</b>                |

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa *absolute gain* dari mean, median dan mode bernilai positif, hal ini juga menunjukkan adanya peningkatan pada *pretest* dan *posttest* dari mean, median dan mode tersebut. Peningkatan tersebut dapat ditampilkan secara lebih jelas dalam Gambar 5. Guna mengetahui sejauh mana signifikansi peningkatannya, maka dilakukan dengan uji t. Dari hasil perhitungan dengan rumus t tes (lihat BAB III) diperoleh besarnya t hitung adalah sebesar 2,818 (lihat Lampiran 13).



Gambar 5. Grafik perbandingan mean, median dan mode antara pretest dan posttest

## B. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dideskripsikan dalam mean, median dan mode, dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dalam penelitian ini yang telah disampaikan sebelumnya. Data yang dideskripsikan telah memberikan gambaran secara umum dari keseluruhan obyek penelitian atau populasi yang diteliti tersebut. Adapun pertanyaan penelitian yang harus dijawab adalah:

1. Adakah perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik antara sebelum dan sesudah menggunakan *software* FluidSIM-P?

Perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik antara sebelum dan sesudah menggunakan *software* FluidSIM-P ditunjukkan oleh *absolute gain* dari hasil *pretest* dan *posttest*.

Kemampuan siswa secara umum ditunjukkan dari rerata hasil *pretest* dan *posttest*. *Pretest* menunjukkan kemampuan siswa sebelum menggunakan *software*, sementara *posttest* menunjukkan kemampuan siswa merangkai diagram setelah menggunakan *software* FluidSIM-P.

a. *Pretest*

Berdasarkan pada hasil *pretest* yang dilakukan, kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik ini telah dideskripsikan dalam rerata. Secara keseluruhan rerata hasil *pretest* adalah 28,75. Besarnya rerata masih jauh dibawah rerata (*mean*) ideal untuk skor pada rentang 0 sampai 100.

Data nilai *pretest* ini jika dibagi menjadi dua bagian frekuensi yang sama besar seperti ditunjukkan oleh besarnya median adalah sebesar 25. Hal ini menunjukkan lebih dari 50% siswa memiliki kemampuan dibawah *mean* ideal pada rentang skor 0 sampai 100. Besarnya mode (nilai yang paling sering muncul) juga menunjukkan hal yang sama. Nilai paling sering muncul terjadi pada nilai 0 dan 30, dengan frekuensi sebanyak tiga orang pada masing-masing nilai tersebut.

*Pretest* dilakukan pada proses pembelajaran secara konvensional. Guru harus menjelaskan sistem rangkaian pneumatik dengan keterbatasan media yang ada. Sistem rangkaian yang dijelaskan mulai dari tata letak dan urutan, proses kerja, sampai pada hasil rangkaian sesuai dengan instruksi kerja yang diharapkan. Guru

harus menjelaskan proses kerja rangkaian, sistem pergerakan fluida dan katup. Pergerakan fluida yang berawal dari kompresor dijelaskan secara urut sesuai dengan jalur yang digambarkan pada diagram rangkaian, sampai pada katup-katup yang teraktuasi sehingga menghasilkan gerakan silinder yang diharapkan.

Pada proses tersebut siswa harus berimajinasi dan berlogika untuk memvisualisasikan gambar rangkaian yang diam menjadi seolah-olah bergerak ketika kompresor telah dinyalakan dan katup teraktuasi. Perlunya konsentrasi penuh sehingga siswa mampu melakukannya dengan baik, karena siswa harus memvisualisasikan ketika katup teraktuasi maka bagaimana posisi katup tersebut, kearah mana akan mengalir fluida, dan fluida tersebut akan mengaktuasi katup apa, sehingga akan menghasilkan sistem gerakan yang seperti apa.

Waktu pelaksanaan pengumpulan data dilakukan pada siang hari, yakni dimulai pada pukul 11:30 sampai dengan 12:45 WIB. Pemilihan waktu yang tepat akan mendukung siswa mampu berkonsentrasi penuh untuk berlogika dalam menyusun rangkaian. Kondisi siang hari, dimana siswa telah terlalu lelah mengikuti kegiatan pembelajaran sebelumnya menjadikan siswa kesulitan dalam berlogika dan berkonsentrasi untuk merangkai diagram pneumatik ini. Karena konsentrasi membutuhkan energi yang cukup besar, kelelahan akan menurunkan daya konsentrasi siswa.



b. *Posttest*

Sementara untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* dilakukan dengan tes akhir atau *posttest*. *Posttest* dilakukan setelah siswa mendapatkan perlakuan. Perlakuan yang dimaksudkan adalah penggunaan media *software* FluidSIM-P.

*Software* FluidSIM-P memberikan kemudahan bagi guru dalam menjelaskan bagaimana merangkai diagram pneumatik serta menjelaskan sistem kerja pada rangkaian tersebut. Sudah tersedianya berbagai macam komponen pneumatik memudahkan untuk memilih komponen tersebut untuk dirangkai. Merangkainya pun tidaklah sulit, cukup dengan menghubungkan antar lubang pada masing-masing komponen. Setelah diagram dirangkai, rangkaian dapat disimulasikan sistem gerakannya. Melalui simulasi ini, guru dapat dengan mudah menjelaskan pergerakan fluida dari kompresor menuju katup-katup yang akan teraktuasi. Katup yang teraktuasi akan bergeser sehingga akan mengalirkan fluida ke katup atau komponen selanjutnya, sampai sistem gerak atau kerja yang diharapkan dari rangkaian tersebut terbentuk. Proses ini dapat ditampilkan tahap demi tahap sehingga mudah bagi guru dalam menjelaskan kepada siswa.

Melalui simulasi ini siswa dapat dengan mudah memahami diagram rangkaian pneumatik, karena simulasi yang jika

pembelajaran dilakukan secara konvensional hanya dengan membayangkannya saja, melalui *software* ini simulasi dapat digambarkan secara nyata. Dan ketika terjadi kesalahan pada penyusunan rangkaian secara otomatis sebelum simulasi dijalankan maka akan ada peringatan tentang kesalahan atau kekurangan yang ada. Hal ini sangat memudahkan bagi siswa untuk melakukan analisis kesalahan penyusunan rangkaian.

Penggunaan perangkat komputer dalam menjalankan *software* aplikasi ini lebih menarik perhatian siswa dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya menjadikan guru sebagai sumber belajar. Dari pada siswa hanya mendengarkan ceramah dari guru, siswa lebih tertarik ketika dihadapkan langsung dengan materi yang lebih nyata. Hal ini membuat siswa lebih berkonsentrasi terhadap materi pelajaran yang diajarkan oleh guru, sehingga membuat siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan.

Dapat dilihat kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P dideskripsikan dalam rerata hasil nilai *posttest*, yakni sebesar 61,88. Besarnya nilai rerata sudah di atas rerata ideal pada rentang skor 0 sampai 100, meskipun masih sedikit di atas rerata ideal tersebut.

Pada *posttest* menunjukkan besarnya median yang sudah diatas nilai rerata ideal, yakni sebesar 81,50. Demikian halnya dengan besarnya mode atau nilai dengan frekuensi paling besar, yakni pada

nilai ideal (100). Kedua hal ini menunjukkan bahwa 50% lebih siswa kemampuannya dalam merangkai diagram telah berada diatas rerata ideal pada rentang skor 0 sampai 100, dan telah banyak siswa yang nilainya telah mencapai skor ideal yang ditunjukkan oleh besarnya mode.

Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan secara jelas terjadinya perbedaan. *Absolute gain* gejala pusat yang terjadi baik pada *pretest* maupun *posttest* menunjukkan nilai lebih besar dari 0 ( $d > 0$ ), atau bernilai positif. Hal ini sama artinya bahwa telah terjadi peningkatan gejala pusat antara *pretest* dan *posstest*, yang dapat dikatakan pula telah terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik.

2. Sejauh mana peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pneumatik setelah menggunakan *software* FluidSIM-P, jika dibandingkan dengan sebelum menggunakan *software* FluidSIM-P.

Seperti yang telah disampaikan diatas, bahwa perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan nilai positif yang dapat diartikan telah terjadi peningkatan pada nilai *posttest* jika dibandingkan dengan nilai *pretest*. Besarnya peningkatan kemampuan siswa yang ditunjukkan oleh besarnya rerata, peningkatannya sebesar 33,13.

Jika dibandingkan antara hasil *pretest* dan *posttest* pada masing-masing individu siswa, secara umum dapat dikatakan terjadi peningkatan. Besarnya peningkatan ini dapat dinyatakan dalam *absolute gain*.

Peningkatan pada masing-masing personal ini dapat menunjukkan peningkatan kemampuan secara personal dari masing-masing siswa dalam merangkai diagram pneumatik dengan menggunakan *software* FluisSIM-P. Terjadi penurunan hasil hanya terjadi pada tiga orang siswa, salah satunya mengalami penurunan yang tidak signifikan. Dan secara umum terjadi peningkatan, dan nilai konstan pada tiga orang siswa. Penurunan ini bisa jadi terjadi karena kondisi siswa yang masih belum lancar dalam mengoperasikan *software* FluidSIM-P. *Software* ini merupakan *software* baru bagi siswa, sementara siswa baru terbiasa menggunakan komputer hanya terbatas pada aplikasi *office* saja, belum sampai pada penggunaan *software* aplikasi dalam bidang keteknikan.

Dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara konvensional menghadapkan guru dan siswa secara langsung sebagai lawan dalam kegiatan pembelajaran. Ketika guru tidak mampu melakukan pendekatan secara baik dengan siswa untuk menarik perhatian siswa pada materi pelajaran, siswa cenderung malas dan kesulitan dalam belajar. Kegiatan menyusun diagram pneumatik yang dilakukan memaksa siswa untuk berlogika, sehingga menguras konsentrasi yang bisa jadi berdampak pada kelelahan fisik, maka perlu dipilih waktu yang tepat dimana kondisi siswa dalam kondisi siap untuk berkonsentrasi penuh. Dalam kegiatan pembelajaran konvensional ini guru dituntut untuk membantu siswa berlogika menyusun rangkaian diagram sehingga menghasilkan sistem kerja sesuai dengan yang diharapkan dari instruksi kerjanya.

Sementara pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini, dengan menggunakan *software* FluidSIM-P siswa dihadapkan langsung pada perangkat komputer dalam aktifitas pembelajarannya. Guru berfungsi sebagai *partner* bagi siswa dalam berhadapan dengan komputer. Kegiatan belajar dengan penggunaan media komputer ini cenderung mendorong siswa untuk berkonsentrasi dalam menhadapi lawan pembelajarannya. Guru berfungsi sebagai fasilitator atau rekan dalam menyusun rangkaian diagram pneumatik sesuai instruksi kerja yang diharapkan.

Atau dengan kata lain terjadi peningkatan tingkat partisipasi aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan *software* FluidSIM-P jika dibandingkan dengan kegiatan pembelajaran secara konvensional. Hal ini dapat ditunjukkan melalui peningkatan median dan mode. Median menunjukkan bahwa telah banyak siswa yang diatas rerata ideal, sementara mode menunjukkan telah banyak siswa yang mulai ikut berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Besarnya mode yang telah mencapai skor ideal menunjukkan banyak siswa yang telah memahami materi pembelajaran yang diberikan.

Pada *posttest* dapat dilihat bagaimana rentang skor siswa yang cukup jauh antara siswa kelompok bawah dan kelompok atas jika objek penelitian kita bagi dengan besarnya nilai median. Dari hasil penelitian ini jika dilihat sat persatu objek penelitian maka akan dapat dilihat bahwa

siswa kelompok bawah pada *pretest* maupun pada *posttest* komposisinya tidak banyak mengalami perubahan. Pada hasil *posttest* setidaknya masih ada 5 orang siswa yang sama berada pada kelompok bawah, bahkan dibawah rerata ideal pada rentang 0 sampai dengan 100. Proses pembelajaran menggunakan FluidSIM-P dari 5 orang siswa tersebut mengalami penurunan jika dibandingkan dengan cara konvensional. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor penguasaan penggunaan *software* tadi, dan ternyata cara pembelajaran secara konvensional lebih efektif untuk siswa tersebut.

Selanjutnya, apakah peningkatan ini telah dianggap signifikan terhadap kondisional seluruh populasi yang ada, maka dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan uji t. Uji t dilakukan dengan pertimbangan bahwa jumlah sampel dalam penelitian kurang dari 30 orang. Normalitas data biasanya dicapai pada penelitian dengan jumlah sampel diatas 30 orang ( $n > 30$ ). Ketidak normalan data ini juga dapat dilihat dari grafik sebaran data *pretest* dan *posttest*, yang kurvanya tidak menunjukkan terbentuknya kurva normal dari sebaran data yang ada (lihat Gambar 3 dan Gambar 4).

Hasil perhitungan uji t dengan menggunakan rumus t test diperoleh nilai besarnya t adalah sebesar 2,818. Harga t hitung ini dikonsultasikan dengan harga t tabel pada tabel uji t. Besarnya t tabel dengan jumlah obyek penelitian sebanyak 16 orang siswa dan dengan taraf kesalahan sebesar 5% adalah 2,120 (lihat Lampiran 14). Melihat besarnya t hitung

lebih besar dari besarnya  $t$  tabel, dengan ini maka dapat dikatakan bahwa telah terjadi peningkatan yang signifikan kemampuan siswa dalam merangkai diagram setelah menggunakan software FluidSIM-P.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan sebelumnya, dari penelitian yang dilakukan ini maka dapat disimpulkan:

1. Adanya perbedaan kemampuan siswa dalam merangkai diagram pada mata pelajaran pneumatik antara sebelum dan setelah menggunakan *software* FluidSIM-P. Perbedaan tersebut sebesar 31,13. Kemampuan sebelum menggunakan *software* sebesar 28,75 dan setelah menggunakan *software* sebesar 61,88 pada rentang skor 0 sampai dengan 100.
2. Terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam merangkai diagram antara sebelum menggunakan *software* dengan setelah menggunakan *software* FluidSIM-P. Peningkatan yang terjadi ditunjukkan dalam *absolute gain* sebesar 31,75. Besarnya peningkatan ini signifikan setelah dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan uji t, pada taraf kesalahan 5%.

#### B. Implikasi

Adanya penggunaan *software* FluidSIM-P pada pembelajaran pneumatik yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa, maka



perlunya pengembangan program sejenis untuk materi pneumatik dan hidrolik.

Perlunya ketrampilan bagi lulusan SMK dalam kegiatan praktik, maka kegiatan merangkai diagram pneumatik ini perlu dilanjutkan dengan praktik merangkai diagram pada rangkaian pneumatik yang sebenarnya, untuk melatih aspek psikomotorik siswa.

### **C. Saran**

Dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan, maka beberapa saran yang dikemukakan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Penggunaan *software* FluidSIM-P dalam kegiatan pembelajaran Pneumatik di SMK PIRI 1 Yogyakarta.
2. Pemilihan waktu yang tepat dalam kegiatan pembelajarannya
3. Pelatihan pemanfaatan *software* FluidSIM-P bagi guru dalam kegiatan pembelajaran pneumatik.
4. Penyediaan perangkat komputer yang memadai, sehingga masing-masing siswa mendapatkan fasilitas komputer.

### **D. Keterbatasan penelitian**

Namun harus disadari keterbatasan kondisi yang dapat menjadikan penelitian ini kurang sempurna baik dalam pelaksanaan maupun secara metodologi, diantaranya adalah:

1. Jumlah populasi dan sampel kurang dari 30 orang, sebagai syarat normalitas data pada penelitian sosial.
2. Kelemahan metode penelitian Pre-eksperimen model *one group pretest-posttest design*.
3. Segala kekurangan lain yang ada dalam penelitian ini mejadi keterbatasan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono. (2009). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Azhar Arsyad. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Bruri Triyono. (2008). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Analitik terhadap Ketrampilan Pneumatik Mahasiswa Teknik Mesin UNY. *Jurnal Pnenelitian dan Evaluasi Pendidikan* (nomor 1 tahun XI). Hlm, 1-19.
- John D. Latuheru. (1988). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud.
- Martinis Yamin. (2008). *Desain Pembelajaran Berbasis Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta : Gaung Persada Press.
- Muhibin Syah. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2005). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saifuddin Azwar. (1998). *Tes Prestasi (Fungsi dan pengembangan pengukuran prestasi belajar)*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Sardiman, (2006). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rajawali.
- Sudaryono. (2000). *Rangkaian Dasar Pnematik, Pembangkit dan Pendistribusian Udara Bertekanan*. Malang: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Sudaryono. (2000). *Rangkaian Dasar Pnematik, Komponen Kontrol Pneumatik*. Malang: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
- Sudaryono. (2000). *Rangkaian Dasar Pnematik, Kontrol Pneumatik*. Malang: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2002). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Pratek*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Sukardi. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

Sukardi. (2010). *Evaluasi Pendidikan, Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

Suparwoto. (2007). *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: DIPA-UNY.

Walpole, Ronald E. (1995). *Pengantar Statistika*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winkel. (1983). *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia

Yusuf Wibisono. (2005). *Metode Statistika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

<http://www.festo-didactic.com>. Diakses pada 20 Oktober 2011, Jam 21.35 WIB

[https://rapidshare.com/#!download|289p10|73935582|Festo\\_Fluidsim\\_3.6.rar|6171|0|0](https://rapidshare.com/#!download|289p10|73935582|Festo_Fluidsim_3.6.rar|6171|0|0). Diakses pada 20 Oktober 2011, Jam 21:45 WIB

\_\_\_\_\_. (2011). *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Yogyakarta: UNY

## Lampiran 1. Surat Permohonan Validasi Instrumen


Kepada Yth,  
Yatin Ngadiyono, M.Pd.  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik UNY  
Di Yogyakarta

Dengan hormat,


Berkenaan dengan akan dilaksanakannya penelitian di SMK PIRI 1 Yogyakarta, yang menggunakan uji unjuk kerja *pre-test* dan *pos-test* untuk instrument penelitian. Dengan ini saya mohon dengan hormat bantuan Bapak untuk memberi saran serta masukan mengenai instrumen berupa soal dan lembar penilaian uji unjuk kerja *pre-tes* dan *post-tes* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul “PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA”

Bersamaan dengan ini peneliti melampirkan materi pembelajaran yang akan disampaikan bersamaan dengan soal dan lembar penilaian uji unjuk kerja *pre-test* dan *post-test*. Demikian dari saya atas bantuan Bapak saya mengucapkan terima kasih.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing

  
Dr. Mochamad. Bruri Triyono, M.Pd  
NIP. 19560216 198603 1 003

Pemohon

  
Adi Irfan Rahmanudin  
NIM. 10503247003

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Huda Wijaya

Instansi : SMK PIRI 1 Yogyakarta

Jabatan : Guru

Setelah membaca instrumen penelitian berupa soal *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul “PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA” oleh peneliti : Adi Irfan Rahmanudin, maka saya memberikan penilaian untuk insrtumen tersebut adalah sebagai berikut:

| No | Pertanyaan   | 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|---|---|
| 1  | Penggunaan contoh kasus sesuai dengan bidang keahlian siswa    | ✓ |   |   |
| 2  | Contoh kasus ada disekitar lingkungan tempat tinggal siswa     |   |   | ✓ |
| 3  | Kejelasan ilustrasi gambar                                     |   | ✓ |   |
| 4  | Kejelasan ilustrasi cerita dan instruksi kerja yang diharapkan |   | ✓ |   |
| 5  | Kesesuaian soal dengan materi                                  |   | ✓ |   |

Komentar dan saran umum :

.....

.....


.....

.....

.....

Yogyakarta, Februari 2012

Validator,

  
Nur Huda Wijaya  
NIP.

\*) Keterangan Penilaian

1 = kurang baik / kurang sesuai

2 = baik / sesuai

3 = sangat baik / sangat sesuai

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wisnu Suryautra, S.Pd.

Instansi : SMK PIRI 1 Yogyakarta

Jabatan : Guru Produktif Pemesinan

Setelah membaca instrumen penelitian berupa soal *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul “PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA” oleh peneliti : Adi Irfan Rahmanudin, maka saya memberikan penilaian untuk insrtumen tersebut adalah sebagai berikut:

| No | Pertanyaan   | 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|---|---|
| 1  | Penggunaan contoh kasus sesuai dengan bidang keahlian siswa    |   | ✓ |   |
| 2  | Contoh kasus ada disekitar lingkungan tempat tinggal siswa     |   | ✓ |   |
| 3  | Kejelasan ilustrasi gambar                                     |   |   | ✓ |
| 4  | Kejelasan ilustrasi cerita dan instruksi kerja yang diharapkan |   | ✓ |   |
| 5  | Kesesuaian soal dengan materi                                  |   | ✓ |   |

**Komentar dan saran umum :**

.....

.....


.....

.....

.....

Yogyakarta, Februari 2012

Validator,

  
WISNU SURYAUTRA, S.Pd  
 NIP.

\*) Keterangan Penilaian

1 = kurang baik / kurang sesuai

2 = baik / sesuai

3 = sangat baik / sangat sesuai



# **SILABUS DASAR KOMPETENSI KEJURUAN**

**MATA PELAJARAN :**

**MENJELASKAN PROSES DASAR TEKNIK MESIN**  
**KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PEMESINAN**  
**SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
2009



# SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK PIRI 1 YOGYAKARTA  
 MATA PELAJARAN : Dasar Kompetensi Kejuruan  
 KELAS/SEMESTER : X dan XI / 01/ 02 dan 03/04  
 STANDAR KOMPETENSI : Menjelaskan proses dasar teknik mesin  
 KODE KOMPETENSI : 014.DKK.04  
 DURASI PEMELAJARAN : 40 Jam x @ 45 menit  
 KKM : 7,00

| KOMPETENSI<br>DASAR                          | INDIKATOR   | MATERI<br>PEMBELAJARAN  | KEGIATAN<br>PEMBELAJARAN   | PENILAIAN  | ALOKASI WAKTU            |                          |                        | Sumber<br>Belajar  |
|--|---|---|--|--|--------------------------|--------------------------|------------------------|--|
|  |   |   |  |  | Tatap<br>muka<br>(Teori) | Praktik<br>di<br>Sekolah | Praktik<br>di<br>DU/DI |  |
| 1. Menjelas-kan<br>proses dasar<br>pemesinan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pemesinan.</li> <li>Parameter-parameter mesin dan pahat.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian tentang ber-bagai proses pemesinan.</li> <li>Teliti dalam melakukan proses pemesinan</li> <li>Parameter-parameter yang harus diatur dalam proses pemesinan.</li> <li>Mengoperasikan dan mengatur parameter-parameter mesin proses pemesinan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis proses pemesinan seperti; proses bubut, sekrup, gurdi freis dan gerinda.</li> <li>Pengenalan gerak potong dan gerak makan.</li> <li>Pengenalan material pahat.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Test tertulis</li> <li>Praktik</li> <li>Tugas Pekerjaan rumah / Kelompok</li> </ul> | 6                        |                          |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Paket</li> <li>Referensi lain</li> <li>Lembar kerja</li> </ul> |

Lampiran 11. Silabus

| KOMPETENSI DASAR                            | INDIKATOR  | MATERI PEMBELAJARAN  | KEGIATAN PEMBELAJARAN  | PENILAIAN   | ALOKASI WAKTU      |                    |                  | Sumber Belajar  |
|---|--|--|--|---|--------------------|--------------------|------------------|---|
|   |  |  |  |   | Tatap muka (Teori) | Praktik di Sekolah | Praktik di DU/DI |   |
| 2. Menjelaskan proses dasar pengelasan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami macam-macam sambungan</li> <li>Menjelaskan pengertian umum pengelasan</li> <li>Macam – macam pengelasan yang digunakan</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Macam-macam sambungan :               <ol style="list-style-type: none"> <li>Sambungan las</li> <li>Sambungan patri lunak dan patri keras</li> <li>keling, dll</li> </ol> </li> <li>Pengertian umum pengelasan</li> <li>Macam–macam pengelasan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan secara teoritis mengenai macam-macam sambungan baik las, patri, dan keling.</li> <li>Menjelaskan pengertian umum pengelasan .</li> <li>Menjelaskan macam-macam pengelasan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> <li>Penugasan</li> <li>Pengamatan</li> <li>Demonstrasi</li> <li>Hasil praktik</li> </ul> | 6                  |                    | -                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Paket</li> <li>Peralatan pendukung</li> <li>Alat Keselamatan Kerja</li> </ul> |
| 3. Menjelaskan proses dasar fabrikasi logam | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempraktikkan pembuatan pola untuk benda kerja pelat</li> <li>Menggunakan alat-alat pelubang</li> <li>Menggunakan peralatan potong</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami cara menggambar (membuat) pola dan peralatan</li> <li>Memahami dan memilih peralatan pelubang pelat</li> <li>Memahami dan memilih peralatan potong pelat</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat pola sesuai dengan aturan yang benar</li> <li>Melubangi pelat dengan cara manual dan mesin</li> <li>Memotong pelat dengan peralatan manual</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> <li>Penugasan</li> <li>Pengamatan</li> <li>Demonstrasi</li> <li>Hasil praktik</li> </ul> | 6                  |                    |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Paket</li> <li>Peralatan pendukung</li> <li>Alat Keselamatan Kerja</li> </ul> |



Lampiran 11. Silabus

| KOMPETENSI DASAR                                   | INDIKATOR  | MATERI PEMBELAJARAN  | KEGIATAN PEMBELAJARAN   | PENILAIAN   | ALOKASI WAKTU      |                    |                  | Sumber Belajar   |
|--|--|--|---|---|--------------------|--------------------|------------------|--|
|  |  |  |   |   | Tatap muka (Teori) | Praktik di Sekolah | Praktik di DU/DI |  |
|  | manual dan mesin   |  |   |   |                    |                    |                  |  |
| 4. Menjelaskan proses dasar pengecoran logam       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses dasar pengecoran logam</li> <li>Teknik pengecoran logam</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian proses dasar pengecoran logam</li> <li>Teknik pengecoran logam</li> <li>Teliti dalam melakukan pengecoran logam</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan jenis-jenis metode pengecoran logam</li> <li>Mendiskusikan teknik-teknik pengecoran logam</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> <li>Tes unjuk kerja</li> <li>Observasi</li> <li>Wawancara</li> </ul> | 6                  |                    |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Paket</li> <li>Referensi lain</li> <li>Lembar kerja</li> </ul> |
| 5. Menjelaskan proses dasar pneumatic dan hidrolik | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses dasar-dasar pneumatic</li> <li>Prinsip dasar – dasar hidrolik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian tentang Pneumatik</li> <li>Menerapkan pengetahuan tentang pneumatic pengfisienkan proses produksi</li> <li>Pengertian tentang hidrolik</li> <li>Menerapkan pengetahuan tentang hidrolik pengfisienkan proses produksi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengenalan pneumatic.</li> <li>Menjelaskan penerapan pneumatic dalam proses produksi</li> <li>Pengenalan hidrolik</li> <li>Menjelaskan penerapan hidrolik dalam proses produksi</li> <li>Pengenalan pneumatic dan hidrolik</li> <li>Menjelaskan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> <li>Tes unjuk kerja</li> <li>Observasi</li> <li>Wawancara</li> </ul> | 8                  |                    |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Paket</li> <li>Referensi lain</li> <li>Lembar kerja</li> </ul> |

Lampiran 11. Silabus

| KOMPETENSI<br>DASAR                 | INDIKATOR  | MATERI<br>PEMBELAJARAN  | KEGIATAN<br>PEMBELAJARAN   | PENILAIAN   | ALOKASI WAKTU            |                          |                        | Sumber<br>Belajar  |
|-------------------------------------|--|---|--|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|--|
|                                     |  |   |  |   | Tatap<br>muka<br>(Teori) | Praktik<br>di<br>Sekolah | Praktik<br>di<br>DU/DI |  |
|                                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian tentang pneumatik dan hidrolik</li> <li>▪ Menerapkan pengetahuan tentang pneumatik dan hidrolik pengefisienkan proses produksi</li> </ul> | penerapan pneumatik dan hidrolik dalam proses produksi   |   |                          |                          |                        |  |
| 6. Menjelaskan proses dasar otomasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proses dasar-dasar otomasi.</li> <li>▪ Prinsip dasar-dasar otomasi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian tentang otomasi</li> <li>▪ Menerapkan pengetahuan tentang otomasi untuk pengefisienkan proses produksi</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengenalan otomasi.</li> <li>▪ Menjelaskan penerapan proses dasar otomasi dalam proses produksi</li> <li>▪ Menjelaskan penerapan prinsip dasar otomasi dalam proses produksi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tes tertulis</li> <li>▪ Tes unjuk kerja</li> <li>▪ Observasi</li> <li>▪ Wawancara</li> </ul> | 8                        |                          |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Paket</li> <li>• Referensi lain</li> <li>• Lembar kerja</li> </ul> |

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK PIRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Kelas/Semester : X/ 02

Pertemuan : ke - 1

Program Keahlian : Teknik Pemesinan

Pendidikan Karakter Budaya Bangsa :

1. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya. (Nilai Kerja Keras).
2. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas. (Nilai Mandiri)
3. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. (Nilai rasa ingin tahu)
4. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan , terhadap diri sendiri. (Nilai Tanggung Jawab)

A. Standar Kompetensi :

Menjelaskan proses dasar teknik mesin

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

B. Kompetensi dasar :

Menjelaskan proses dasar pneumatik dan hidrolik

C. Indikator :

1. Proses dasar-dasar pneumatik

D. Tujuan Pembelajaran :

1. Menjelaskan penerapan pneumatik dalam produksi

2. Membuat rangkaian pneumatik sederhana dengan satu silinder dan dua silinder.

E. Materi Pokok/Pembelajaran :

1. Menerapkan pengetahuan tentang pneumatik pengefisienkan proses produksi

2. Diagram rangkaian pneumatik

F. Sumber Bahan Pelajaran :

Buku : Rangkaian Dasar Pneumatik. Oleh : Drs. Sudaryono diterbitkan oleh : Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi, Malang.

Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

G. Strategi/Skenario Pembelajaran :

| <b>Tahapan</b>       | <b>Uraian Kegiatan</b>  | <b>Estimasi Waktu</b> | <b>Metode</b>                        | <b>Media</b>                                |
|----------------------|---|-----------------------|--------------------------------------|---|
| 1                    | 2   | 3                     | 4                                    | 5   |
| <b>PENDAHULUAN</b>   | a. Membuka pertemuan (pelajaran)<br>b. Pengenalan konsep dasar Pneumatik Hidrolik   | 15 menit              | Ceramah                              | - Buku prsensi<br>- Spidol<br>- Write board |
| <b>KEGIATAN INTI</b> | a. Pengenalan komponen utama dalam rangkaian diagram pneumatik<br>b. Menjelaskan aturan umum penyusunan diagram pneumatik<br>c. Menjelaskan cara membaca diagram<br>d. Menjelaskan cara menyusun diagram pneumatik<br>e. Memberikan contoh aplikasi dari sistem kerja pneumatik | 60 menit              | - Ceramah<br>- Mencatat<br>- Diskusi | - Spidol<br>- Buku paket<br>- Write board   |

Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

|                           |                                     |          |                        |                           |
|---------------------------|-------------------------------------|----------|------------------------|---------------------------|
| <b>KEGIATAN<br/>AKHIR</b> | a. Evaluasi<br>b. Penutup dan salam | 15 menit | - Ceramah<br>- Mencata | - Spidol<br>- Write board |
|---------------------------|-------------------------------------|----------|------------------------|---------------------------|

- H. Evaluasi :
1. Teknik /Bentuk : test akhir / soal diangkat dari kasus di lingkungan sekitar
  2. Instrumen : soal test esai

Guru Mata Pelajaran

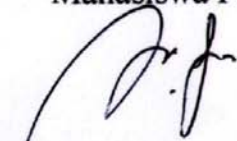


**Nur Hudha Wijaya**

**NIP.**

Yogyakarta, Februari 2012

Mahasiswa Peneliti



**Adi Irfan Rahmanudin**

**NIM. 10503247003**



## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK PIRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Kelas/Semester : X/ 02

Pertemuan : ke - 2

Program Keahlian : Teknik Pemesinan

Pendidikan Karakter Budaya Bangsa :

1. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya. (Nilai Kerja Keras).
2. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas. (Nilai Mandiri)
3. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. (Nilai rasa ingin tahu)
4. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan , terhadap diri sendiri. (Nilai Tanggung Jawab)

A. Standar Kompetensi :

Menjelaskan proses dasar teknik mesin

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

B. Kompetensi dasar :

Menjelaskan proses dasar pneumatik dan hidrolik

C. Indikator :

1. Proses dasar-dasar pneumatik

D. Tujuan Pembelajaran :

1. Menjelaskan penerapan pneumatik dalam produksi

2. Membuat rangkaian pneumatik sederhana dengan satu silinder dan dua silinder.

E. Materi Pokok/Pembelajaran :

1. Menerapkan pengetahuan tentang pneumatik pengefisienkan proses produksi

2. Diagram rangkaian pneumatic

3. Software aplikasi FluidSIM-P

F. Sumber Bahan Pelajaran :

Buku : Rangkaian Dasar Pneumatik. Oleh : Drs. Sudaryono diterbitkan oleh : Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi, Malang.

Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

G. Strategi/Skenario Pembelajaran :

| Tahapan              | Uraian Kegiatan  | Estimasi Waktu | Metode                              | Media   |
|----------------------|--|----------------|-------------------------------------|---|
| 1                    | 2  | 3              | 4                                   | 5   |
| <b>PENDAHULUAN</b>   | a. Membuka pertemuan (pelajaran)<br>b. Mengulas materi yang telah disampaikan sebelumnya<br>c. Pengenalan <i>software</i> FluidSIM-P   | 15 menit       | Ceramah                             | - Buku prsensi<br>- Komputer<br>- <i>Viewer</i> |
| <b>KEGIATAN INTI</b> | a. Pengenalan antar muka <i>software</i><br>b. Menjelaskan bagaimana menyusun diagram pneumatik dengan menggunakan <i>software</i> FluidSIM-P<br>c. Menyusun diagram pneumatik dengan <i>software</i> FluidSIM-P<br>d. Mensimulasikan rangkaian diagram yang disusun<br>e. Menampilkan simusi dengan gerakan lambat untuk analisis kesalahan rangkaian diagram | 60 menit       | Ceramah<br>Mencatat<br>Pendampingan | - Komputer<br>- <i>Viewer</i>                   |

Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

|                   |   |          |         |                        |
|-------------------|---|----------|---------|------------------------|
| KEGIATAN<br>AKHIR | a. Siswa menyusun diagram pneumatik secara mandiri dengan menggunakan <i>software</i> FluidSIM-P.<br>b. Penutup dan salam | 15 menit | Ceramah | - Komputer<br>- Viewer |
|-------------------|---|----------|---------|------------------------|

- H. Evaluasi :
1. Teknik /Bentuk : tes lisan
  2. Instrumen : -

Guru Mata Pelajaran

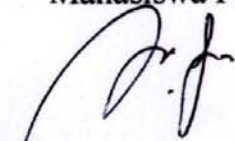


**Nur Hudha Wijaya**

**NIP.**

Yogyakarta, Februari 2012

Mahasiswa Peneliti



**Adi Irfan Rahmanudin**

**NIM. 10503247003**

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK PIRI 1 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan

Kelas/Semester : X/ 02

Pertemuan : ke - 3

Program Keahlian : Teknik Pemesinan

Pendidikan Karakter Budaya Bangsa :

1. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya. (Nilai Kerja Keras).
2. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas. (Nilai Mandiri)
3. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. (Nilai rasa ingin tahu)
4. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan , terhadap diri sendiri. (Nilai Tanggung Jawab)

A. Standar Kompetensi :

Menjelaskan proses dasar teknik mesin

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

B. Kompetensi dasar :

Menjelaskan proses dasar pneumatik dan hidrolik

C. Indikator :

1. Proses dasar-dasar pneumatik

D. Tujuan Pembelajaran :

1. Menjelaskan penerapan pneumatik dalam produksi

2. Membuat rangkaian pneumatik sederhana dengan satu silinder dan dua silinder.

E. Materi Pokok/Pembelajaran :

1. Diagram rangkaian pneumatik

2. *Software* aplikasi FluidSIM-P

3. Katup fungsi logika OR

F. Sumber Bahan Pelajaran :

Buku : Rangkaian Dasar Pneumatik. Oleh : Drs. Sudaryono diterbitkan oleh : Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi, Malang.

Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

G. Strategi/Skenario Pembelajaran :

| Tahapan              | Uraian Kegiatan  | Estimasi Waktu | Metode                              | Media   |
|----------------------|--|----------------|-------------------------------------|---|
| 1                    | 2  | 3              | 4                                   | 5   |
| <b>PENDAHULUAN</b>   | a. Membuka pertemuan (pelajaran)<br>b. Mengulas materi yang telah disampaikan sebelumnya<br>c.   | 15 menit       | Ceramah                             | - Buku prsensi<br>- Komputer<br>- <i>Viewer</i> |
| <b>KEGIATAN INTI</b> | a. Menjelaskan katup fungsi logika OR<br>b. Menjelaskan penggunaan katup fungsi logika OR<br>c. Merangkai diagram pneumatik dengan menggunakan katup fungsi logika OR dengan menggunakan software FluidSIM-P<br>d. Mensimulasikan rangkaian diagram yang disusun<br>e. Menampilkan simusi dengan gerakan lambat untuk analisis kesalahan rangkaian diagram | 60 menit       | Ceramah<br>Mencatat<br>Pendampingan | - Komputer<br>- <i>Viewer</i>                   |

Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

|                |  |          |         |  |
|----------------|--|----------|---------|--|
| KEGIATAN AKHIR | <p>a. Siswa menyusun diagram pneumatik secara mandiri sesuai dengan instruksi kerja yang diharapkan dengan menggunakan <i>software</i> FluidSIM-P.</p> <p>b. Penutup dan salam</p> | 15 menit | Ceramah | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komputer</li> <li>- Viewer</li> </ul> |
|----------------|--|----------|---------|--|

H. Evaluasi :

1. Teknik /Bentuk : test akhir / soal diangkat dari kasus di lingkungan sekitar
2. Instrumen : soal test esai

Guru Mata Pelajaran

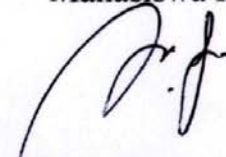


**Nur Hudha Wijaya**

**NIP.**

Yogyakarta, Februari 2012

Mahasiswa Peneliti



**Adi Irfan Rahmanudin**

**NIM. 10503247003**



## DATA HASIL PENELITIAN

### Data *Pretest*

| No Urut Siswa | Nilai <i>Pretest</i> |
|---------------|----------------------|
| 1             | 100                  |
| 2             | 20                   |
| 3             | 30                   |
| 4             | 0                    |
| 5             | 45                   |
| 6             | 35                   |
| 7             | 30                   |
| 8             | 0                    |
| 9             | 0                    |
| 10            | 75                   |
| 11            | 10                   |
| 12            | 30                   |
| 13            | 55                   |
| 14            | 5                    |
| 15            | 20                   |
| 16            | 5                    |
| Jumlah        | 460                  |

### Perhitungan Gejala Pusat

1. Mean

$$\begin{aligned}
 Me &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{460}{16} \\
 &= 28,75
 \end{aligned}$$

Jadi rerata nilai *pretest* adalah 28,75.

2. Median

Data dalam table tersebut jika diurutkan menjadi

|       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| No    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  |
| Nilai | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 10 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 35 | 45 | 55 | 75 | 100 |

### Lampiran 13. Perhitungan Data Hasil Penelitian

Nilai tengah terletak pada urutan ke 8 dan 9, maka

$$\begin{aligned}\text{Median} &= \frac{20 + 30}{2} \\ &= \frac{50}{2} \\ &= 25\end{aligned}$$

Jadi mediannya adalah 25.

#### 3. Mode

| <b>Nilai<br/><i>Pretest</i></b> | <b>Frekuensi</b> |
|---------------------------------|------------------|
| 0                               | 3                |
| 5                               | 2                |
| 10                              | 1                |
| 20                              | 2                |
| 30                              | 3                |
| 35                              | 1                |
| 45                              | 1                |
| 55                              | 1                |
| 75                              | 1                |
| 100                             | 1                |

Frekuensi terbesar ada pada nilai *Pretest* adalah pada nilai 0 dan 30

Besarnya gejala pusat yang ada pada data nilai *pretest* tersebut adalah:

1. Mean : 28,75
2. Median: 25
3. Mode : 0 dan 30

### Lampiran 13. Perhitungan Data Hasil Penelitian

#### Data *Posttest*

| No Urut Siswa | Nilai <i>Posttest</i> |
|---------------|-----------------------|
| 1             | 100                   |
| 2             | 57                    |
| 3             | 3,5                   |
| 4             | 3,5                   |
| 5             | 3,5                   |
| 6             | 0                     |
| 7             | 100                   |
| 8             | 77                    |
| 9             | 100                   |
| 10            | 86                    |
| 11            | 3,5                   |
| 12            | 86                    |
| 13            | 100                   |
| 14            | 77                    |
| 15            | 93                    |
| 16            | 100                   |
| Jumlah        | 990                   |

#### Perhitungan Gejala Pusat

##### 1. Mean

$$\begin{aligned}
 Me &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{990}{16} \\
 &= 61,88
 \end{aligned}$$

Jadi rerata nilai posttest adalah 61,88

##### 2. Median

Data dalam tabel tersebut jika diurutkan menjadi

|       |   |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| No    | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
| Nilai | 0 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 57 | 77 | 77 | 86 | 86 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

### Lampiran 13. Perhitungan Data Hasil Penelitian

Nilai tengah terletak pada uruta ke 8 dan 9, maka

$$\begin{aligned}\text{Median} &= \frac{75 + 80}{2} \\ &= \frac{155}{2} \\ &= 77,5\end{aligned}$$

Jadi mediannya adalah 77,5.

#### 3. Mode

| Nilai<br><i>Posttest</i> | Frekuensi |
|--------------------------|-----------|
| 0                        | 1         |
| 3,5                      | 4         |
| 57                       | 1         |
| 77                       | 1         |
| 86                       | 1         |
| 93                       | 2         |
| 100                      | 5         |

Frekuensi terbesar ada pada nilai *posttest* adalah pada nilai 100.

Besarnya gejala pusat yang ada pada data nilai *pretest* tersebut adalah:

1. Mean : 61,88
2. Median: 77,5
3. Mode : 100

### Uji Signifikansi

| No     | Pretest | Posttest | Absolute gain (d) | $x_d$   | $x_d^2$   |
|--------|---------|----------|-------------------|---------|-----------|
| 1      | 100     | 100      | 0                 | -33,125 | 1097,266  |
| 2      | 20      | 57       | 37                | 3,875   | 15,01563  |
| 3      | 30      | 3,5      | -26,5             | -59,625 | 3555,141  |
| 4      | 0       | 3,5      | 3,5               | -29,625 | 877,6406  |
| 5      | 45      | 3,5      | -41,5             | -74,625 | 5568,891  |
| 6      | 35      | 0        | -35               | -68,125 | 4641,016  |
| 7      | 30      | 100      | 70                | 36,875  | 1359,766  |
| 8      | 0       | 77       | 77                | 43,875  | 1925,016  |
| 9      | 0       | 100      | 100               | 66,875  | 4472,266  |
| 10     | 75      | 86       | 11                | -22,125 | 489,5156  |
| 11     | 10      | 3,5      | -6,5              | -39,625 | 1570,141  |
| 12     | 30      | 86       | 56                | 22,875  | 523,2656  |
| 13     | 55      | 100      | 45                | 11,875  | 141,0156  |
| 14     | 5       | 77       | 72                | 38,875  | 1511,266  |
| 15     | 20      | 93       | 73                | 39,875  | 1590,016  |
| 16     | 5       | 100      | 95                | 61,875  | 3828,516  |
| Jumlah | 460     | 990      | 530               | 0       | 33165,750 |
| Mean   | 28,75   | 61,88    | 33,13             |         |           |

Dari tabel tersebut dapat diketahui:

Md : 33,13

$\sum x_d^2$  : 33165,75

N : 16

Sehingga dapat dihitung besarnya t hitung untuk mengetahui signifikansinya dengan menggunakan rumus t tes, sebesar:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x_d^2}{N(N-1)}}} \\
 &= \frac{33,13}{\sqrt{\frac{33165,750}{16(16-1)}}}
 \end{aligned}$$

### Lampiran 13. Perhitungan Data Hasil Penelitian

$$\begin{aligned}t &= \frac{33,13}{\sqrt{\frac{33165,750}{16 \cdot 15}}} \\&= \frac{33,13}{\sqrt{\frac{33165,750}{240}}} \\&= \frac{33,13}{\sqrt{138,191}} \\&= \frac{33,13}{11,755} \\&= 2,818\end{aligned}$$

Jadi besarnya t hitung pada uji signifikansi dengan rumus t tes ini adalah **2,818**.

#### Lampiran 14. Tabel Nilai-nilai Distribusi t



**YAYASAN PERGURUAN ISLAM REPUBLIK INDONESIA  
SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

**BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI**

Status : **TERAKREDITASI A** SK NO. 22.01/BAP/TU/XI/2008 Tgl. 22 November 2008

Alamat : Jl. Kemuning No. 14 Baciro Yogyakarta 55225 Telp. (0274) 515251

E-mail : [smkpiri1yogyakarta@yahoo.co.id](mailto:smkpiri1yogyakarta@yahoo.co.id); Website: [www.smkpiri1jogja.sch.id](http://www.smkpiri1jogja.sch.id).



No. Dok. : CM-7.2-TU-01-06

Revisi : 0

**SURAT KETERANGAN**

No. : 1388/SMK PIRI 1/K/V/2012

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK PIRI 1 Yogyakarta, menerangkan bahwa :

Nama : **ADI IRFAN RAHMANUDIN**  
NIM : 10503247003  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul Skripsi : "Pengaruh Media FluidSIM-P Terhadap Kemampuan Siswa Merangkai Diagram pada Mata Pelajaran Pneumatik di SMK PIRI 1 Yogyakarta".

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMK PIRI 1 Yogyakarta pada tanggal 28 Februari s.d. 28 Maret 2012.

Surat Keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Yogyakarta, 11 April 2012

Kepala Sekolah

**Drs. JUMANTO**  
NIP. 076802028



### Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

#### 1. Kisi-kisi umum

| Variabel                         | Sumber data | Metode     | Instrumen         |
|----------------------------------|-------------|------------|-------------------|
| Kemampuan siswa menyusun diagram | Siswa       | Pengamatan | ceklis            |
|                                  |             | Tes        | soal tes          |
|                                  | Guru mapel  | Wawancara  | pedoman wawancara |

Mempertimbangkan kondisional yang ada, metode pengamatan memerlukan sumber daya peneliti yang lebih banyak. Jika hanya dilakukan oleh 1 atau 2 orang saja akan memakan waktu yang cukup lama, sementara waktu yang ada untuk melaksanakan penelitian tidak cukup banyak.

Kemampuan siswa akan terlihat bila diamati langsung dari obyeknya, yang bersangkutan langsung. Menghindari penilaian subyektif dari guru. Informasi dari guru lebih kepada bahwa selama ini kegiatan pembajaran tidak dapat berlangsung secara optimal, baik dari sisi siswanya, maupun metode pembelajaran, media, dan beberapa faktor lainnya.

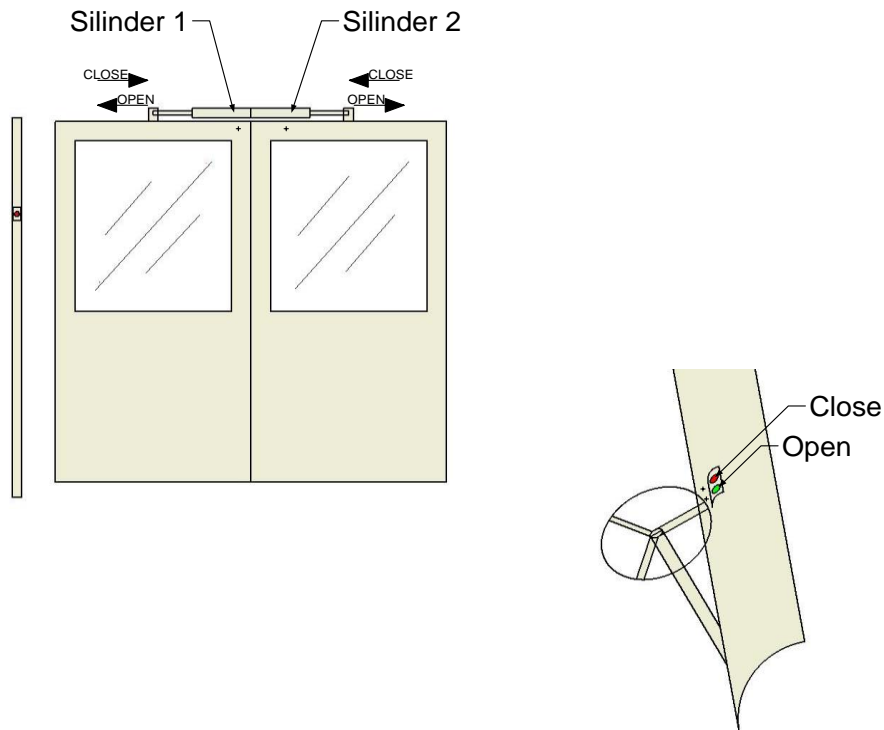
Pemilihan instrumen soal tes dianggap cukup efektif dengan kondisional yang ada. Untuk menggali (eksplorasi) kefahaman siswa digunakanlah tes esai, dengan beberapa kelebihanannya jika dibandingkan dengan tes objektif.

#### 2. Kisi-kisi khusus

| Variabel                         | Indikator   | Pertanyaan instrumen  |
|----------------------------------|---|---|
| Kemampuan siswa menyusun diagram | Memahami instruksi kerja<br>Menentukan kebutuhan elemen kontrol<br>Menyususun diagram rangkaian<br>Analisis kesalahan rangkaian | Soal tes esai dengan perintah penyusunan diagram sesuai dengan instruksi kerja yang diharapkan menggunakan komponen yang telah disediakan |

## INSTRUMEN PERTANYAAN

### 1. Pertanyaan *Pretest* PINTU BUS



- a. Instruksi sistem kerja  
Sebuah bus mempunyai 2 buah daun pintu. Untuk membuka dan menutup pintu tersebut digunakan sistem pneumatik. Pada masing-masing daun pintu digerakkan dengan silinder. Pintu akan terbuka jika sopir menekan tombol OPEN dan akan tertutup jika sopir menekan tombol CLOSE
- b. Jenis silinder dan katup-katup yang bisa digunakan

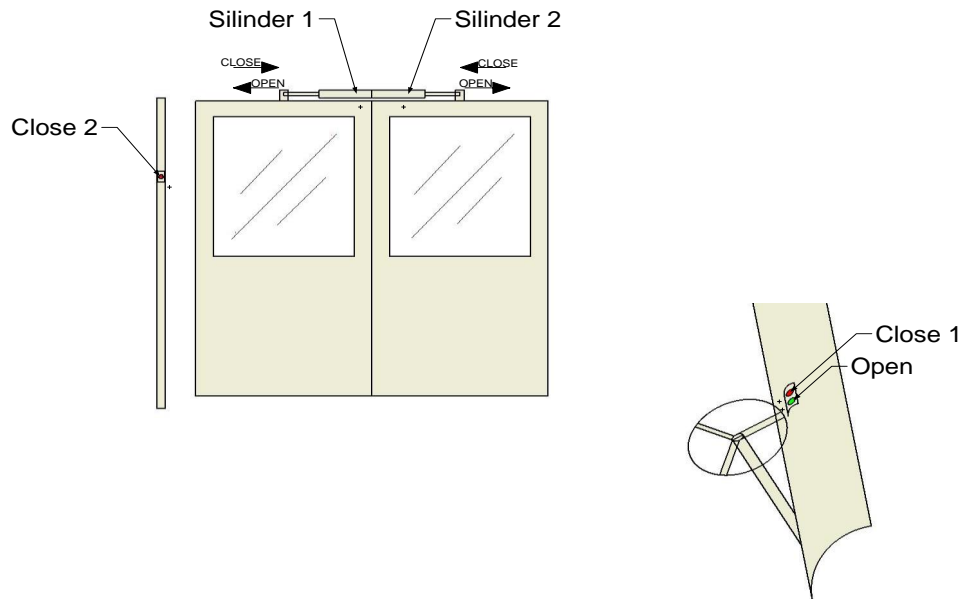
| Jenis katub/silinder   | Gambar Diagram | Jumlah |
|--|----------------|--------|
| Silinder kerja ganda   |                | 2      |
| Katup Kontrol Arah (KKA) 5/2                                   |                | 1      |
| Katup Kontrol Arah (KKA) 3/2 NC, sebagai tombol OPEN dan CLOSE |                | 2      |

Pertanyaan :

Buatlah diagram rangkaian kendali pneumatik!

## 2. Pertanyaan *Posttest*

### PINTU BUS



- Instruksi sistem kerja  
Sebuah bus mempunyai 2 buah daun pintu. Untuk membuka dan menutup pintu tersebut digunakan sistem kerja pneumatik. Pintu akan terbuka jika sopir menekan tombol OPEN dan akan tertutup jika menekan tombol CLOSE (CLOSE 1). Namun untuk menghindari ketika sopir kelupaan menutup pintu bus, maka awak bus disediakan tombol CLOSE (CLOSE 2) juga didekat pintu untuk menutup pintu bus tersebut.
- Jenis silinder dan katub-katub yang digunakan

| Jenis katub/silinder   | Gambar Diagram | Jumlah |
|--|----------------|--------|
| Silinder kerja ganda   |                | 2      |
| Katup Kontrol Arah (KKA) 5/2                                   |                | 1      |
| Katup ganti (katup fungsi logika OR atau ATAU)                 |                | 1      |
| Katup Kontrol Arah (KKA) 3/2 NC, sebagai tombol OPEN dan CLOSE |                | 3      |

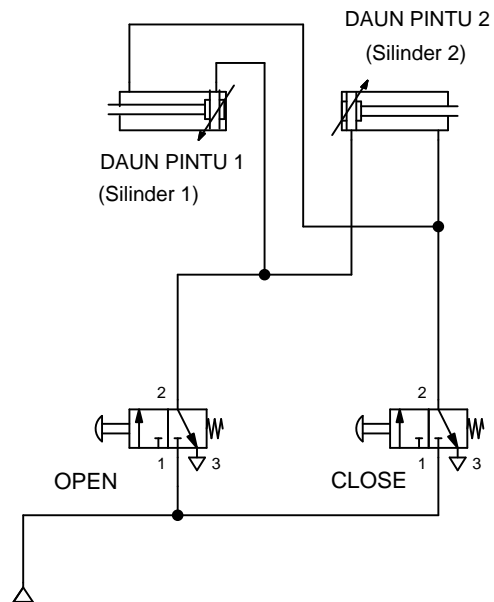
Pertanyaan :

Buatlah diagram rangkaian kendali pneumatik!

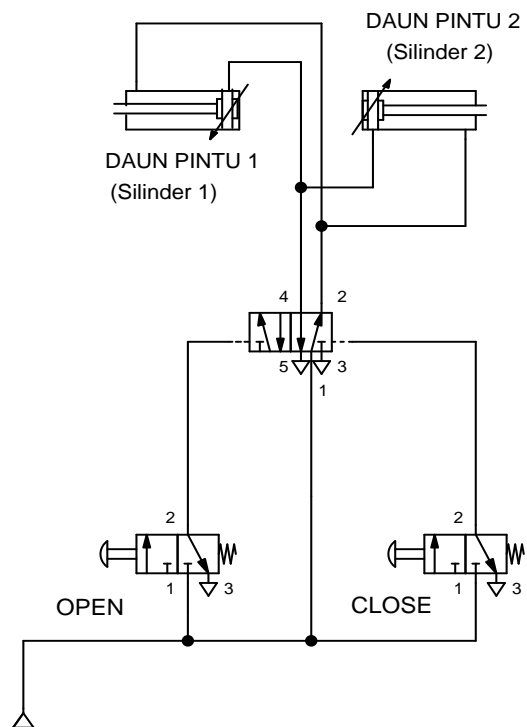
## KUNCI JAWABAN

### 1. *Pretest*

#### a. Rangkaian diagram langsung

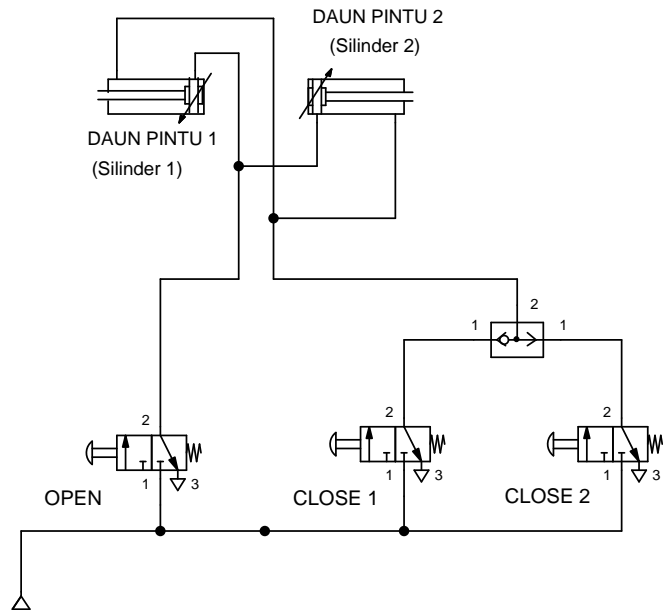


#### b. Rangkaian diagram tak langsung

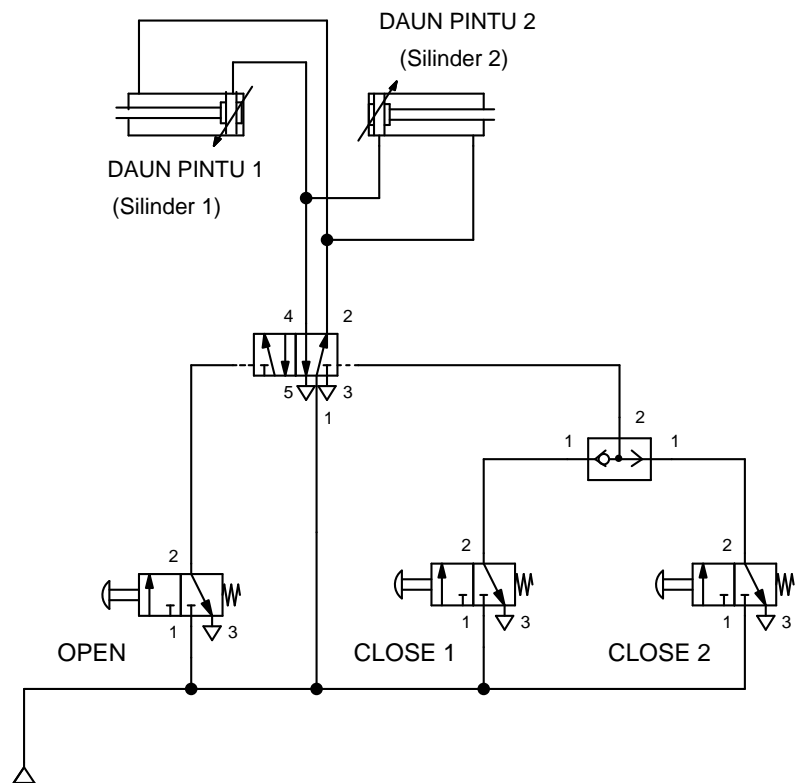


2. *Posttest*

a. Tanpa katup 5/2



b. Menggunakan seluruh alternatif komponen yang disediakan



### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yatin Ngadiyono, M.Pd

Instansi : FT UNY

Jabatan : Dosen

Telah membaca instrumen penelitian berupa soal uji unjuk kerja *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul "PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA oleh peneliti :

Nama : Adi Irfan Rahmanudin

NIM : 10503247003

Prodi : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan instrumen yang telah dibuat, maka masukan untuk insrtumen tersebut adalah :

- Tambahkan ilustrasi yg nyata
- Instruksi diperjelas.
- Gambar & ilustrasi sesuai standart
- Kejelasan sisten penilaian di perinci
- Kunci jawab hrs ada

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, Februari 2012

Validator,



**Yatin Ngadiyono, M.Pd**

NIP. 19630621 199002 1 001

**Rubrik Penilaian Jawaban**1. *Pretest*

## a. Rangkaian diagram langsung

| No    | Aspek yang dinilai   | Jawaban |            | Score |
|-------|--|---------|------------|-------|
|       |  | Bisa    | Tidak Bisa |       |
| 1     | Menggambar simbol kompresor  |         |            | 5     |
| 2     | menggambar katup 3/2 sebagai tombol OPEN                           |         |            | 10    |
| 3     | Merangkai kompresor dengan tombol OPEN                             |         |            | 5     |
| 4     | Menggambar katup 3/2 sebagai tombol CLOSE                          |         |            | 10    |
| 5     | Merangkai kompresor dengan tombol CLOSE                            |         |            | 5     |
| 6     | Menggambar silinder pada daun pintu 1                              |         |            | 10    |
| 7     | Merangkai KKA 3/2 (tombol OPEN) dengan silinder 1 untuk gerak GO+  |         |            | 5     |
| 8     | Merangkai KKA 3/2 (tombol CLOSE) dengan silinder 1 untuk gerak GO- |         |            | 5     |
| 9     | Menggambar silinder pada daun pintu 2                              |         |            | 10    |
| 10    | Merangkai KKA 3/2 (tombol OPEN) dengan silinder 2 untuk gerak GO+  |         |            | 5     |
| 11    | Merangkai KKA 3/2 (tombol CLOSE) dengan silinder 2 untuk gerak GO- |         |            | 5     |
| Total |  |         |            | 75    |

Penilaian dengan melihat hasil pekerjaan siswa untuk selanjutnya melakukan *check list* (✓) terhadap setiap aspek penilaian. Jika siswa bisa maka mendapatkan *score* maksimal per item aspek penilaian, jika siswa tidak bisa maka nilainya 0 (nol). Selanjutnya skor dijumlahkan untuk mendapatkan skor total.

Lampiran 6. Rubrik Penilaian Jawaban

b. Rangkaian diagram tak langsung

| No    | Aspek yang dinilai                                    | Jawaban |            | Score |
|-------|---|---------|------------|-------|
|       |   | Bisa    | Tidak bisa |       |
| 1     | Menggambar simbol kompresor                           |         |            | 5     |
| 2     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol OPEN                |         |            | 10    |
| 3     | Merangkai kompresor dengan tombol OPEN                |         |            | 5     |
| 4     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol CLOSE               |         |            | 10    |
| 5     | Merangkai kompresor dengan tombol CLOSE               |         |            | 5     |
| 6     | Menggambar KKA 5/2                                    |         |            | 10    |
| 7     | Merangkai kompresor dengan KKA 5/2                    |         |            | 5     |
| 8     | Merangkai tombol 'OPEN' dengan KKA 5/2                |         |            | 5     |
| 9     | Merangkai tombol 'CLOSE' dengan KKA 5/2               |         |            | 5     |
| 10    | Menggambar silinder pada daun pintu 1                 |         |            | 10    |
| 11    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 1 untuk gerak GO+   |         |            | 5     |
| 12    | Merangkai katup 5/2 dengan silinder 1 untuk gerak GO- |         |            | 5     |
| 13    | Menggambar silinder pada daun pintu 2                 |         |            | 10    |
| 14    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 2 untuk gerak GO+   |         |            | 5     |
| 15    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 2 untuk gerak GO-   |         |            | 5     |
| Total |   |         |            | 100   |

Penilaian dengan melihat hasil pekerjaan siswa untuk selanjutnya melakukan *check list* (  $\checkmark$  ) terhadap setiap aspek penilaian. Jika siswa bisa maka mendapatkan *score* maksimal per item aspek penilaian, jika siswa tidak bisa maka nilainya 0 (nol). Selanjutnya skor dijumlahkan untuk mendapatkan skor total.



## Lampiran 6. Rubrik Penilaian Jawaban

### 2. *Posttest*

#### a. Tanpa katup 5/2

| No    | Aspek yang dinilai   | Jawaban |            | Score |
|-------|--|---------|------------|-------|
|       |  | Bisa    | Tidak bisa |       |
| 1     | Menggambar simbol kompresor  |         |            | 3,5   |
| 2     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol OPEN                             |         |            | 7     |
| 3     | Merangkai kompresor dengan tombol OPEN                             |         |            | 3,5   |
| 4     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol CLOSE 1                          |         |            | 7     |
| 5     | Merangkai kompresor dengan tombol CLOSE 1                          |         |            | 3,5   |
| 6     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol CLOSE 2                          |         |            | 7     |
| 7     | Merangkai kompresor dengan tombol CLOSE 2                          |         |            | 3,5   |
| 8     | Menggambar katup fungsi logika OR                                  |         |            | 8     |
| 9     | Merangkai tombol CLOSE 1 dengan katup logika OR                    |         |            | 5     |
| 10    | Merangkai tombol 'close 2' dengan katup logika OR                  |         |            | 5     |
| 11    | Menggambar silinder pada daun pintu 1                              |         |            | 7     |
| 12    | Merangkai KKA 3/2 (tombol OPEN) dengan silinder 1 untuk gerak GO+  |         |            | 3,5   |
| 13    | Merangkai katup fungsi logika OR dengan silinder 1 untuk gerak GO- |         |            | 3,5   |
| 14    | Menggambar silinder pada daun pintu 2                              |         |            | 7     |
| 15    | Merangkai KKA 3/2 (tombol OPEN) dengan silinder 2 untuk gerak GO+  |         |            | 3,5   |
| 16    | Merangkai katup fungsi logika OR dengan silinder 2 untuk gerak GO- |         |            | 3,5   |
| Total |  |         |            | 81    |

Penilaian dengan melihat hasil pekerjaan siswa untuk selanjutnya melakukan *check list* (✓) terhadap setiap aspek penilaian. Jika siswa bisa maka mendapatkan *score* maksimal per item aspek penilaian, jika siswa tidak bisa maka nilainya 0 (nol). Selanjutnya skor dijumlahkan untuk mendapatkan skor total.

Lampiran 6. Rubrik Penilaian Jawaban

b. Menggunakan seluruh alternatif komponen yang disediakan

| No    | Aspek yang dinilai                                  | Jawaban |            | Score |
|-------|---|---------|------------|-------|
|       |   | Bisa    | Tidak bisa |       |
| 1     | Menggambar simbol kompresor                         |         |            | 3,5   |
| 2     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol OPEN              |         |            | 7     |
| 3     | Merangkai kompresor dengan tombol OPEN              |         |            | 3,5   |
| 4     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol CLOSE 1           |         |            | 7     |
| 5     | Merangkai kompresor dengan tombol CLOSE 1           |         |            | 3,5   |
| 6     | Menggambar KKA 3/2 sebagai tombol CLOSE 2           |         |            | 7     |
| 7     | Merangkai kompresor dengan tombol CLOSE 2           |         |            | 3,5   |
| 8     | Menggambar katup fungsi logika OR                   |         |            | 8     |
| 9     | Merangkai tombol CLOSE 1 dengan katup logika OR     |         |            | 5     |
| 10    | Merangkai tombol CLOSE 2 dengan katup logika OR     |         |            | 5     |
| 11    | Menggambar KKA 5/2                                  |         |            | 7     |
| 12    | Merangkai kompresor dengan KKA 5/2                  |         |            | 3,5   |
| 13    | Merangkai tombol 'open' dengan KKA 5/2              |         |            | 3,5   |
| 14    | Merangkai katup fungsi logika OR dengan KKA 5/2     |         |            | 5     |
| 15    | Menggambar silinder pada daun pintu 1               |         |            | 7     |
| 16    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 1 untuk gerak GO+ |         |            | 3,5   |
| 17    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 1 untuk gerak GO- |         |            | 3,5   |
| 18    | Menggambar silinder pada daun pintu 2               |         |            | 7     |
| 19    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 2 untuk gerak GO+ |         |            | 3,5   |
| 20    | Merangkai KKA 5/2 dengan silinder 2 untuk gerak GO- |         |            | 3,5   |
| Total |   |         |            | 100   |

Penilaian dengan melihat hasil pekerjaan siswa untuk selanjutnya melakukan *check list* (  $\checkmark$  ) terhadap setiap aspek penilaian. Jika siswa bisa maka mendapatkan *score* maksimal per item aspek penilaian, jika siswa tidak bisa maka nilainya 0 (nol). Selanjutnya skor dijumlahkan untuk mendapatkan skor total.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No. QSC 00502

Nomor : 0251/UN34.15/PL/2012  
Lamp. : 1 (satu) bendel  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

22 Februari 2012

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Walikota Yogyakarta c.q. Kepala Dinas Perijinan Kota Yogyakarta
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
5. SMK PIRI 1 YOGYAKARTA

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

| No. | Nama                 | NIM         | Jurusan/Prodi           | Lokasi Penelitian        |
|-----|----------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|
| 01  | Adi Irfan Rahmanudin | 10503247003 | Pend. Teknik Mesin - S1 | SMK PIRI 1<br>YOGYAKARTA |

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Mochamad Bruri Triyono  
NIP : 19560216 198603 1 003

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 22 Februari 2012 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,  
u.b. Wakil Dekan I,



Dr. Sunaryo Soenarto  
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:  
Ketua Jurusan





**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/1673/V/2/2012

Membaca Surat : Dekan Fak. Teknik UNY

Nomor : 0251/UN34.15/PL/2012

Tanggal : 22 Februari 2012

Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : ADI IRFAN RAHMANUDIN

NIP/NIM : 10503247003

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta

Judul : PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA

Lokasi : SMK Piri 1 Yogyakarta Kota/Kab. KOTA YOGYAKARTA

Waktu : 27 Februari 2012 s/d 27 Mei 2012

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 27 Februari 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

PLH Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Drs. Sudendianto, M.Kes.

NIP. 19620226 198803 1 008

**Tembusan :**

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq. Dinas Perizinan
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Prov. DIY
4. Dekan Fak. Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan



Lampiran 9. Surat Ijin Penelitian dari Dinas Perizinan Pemkot Yogyakarta



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

**DINAS PERIZINAN**

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682

EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id

**SURAT IZIN**

NOMOR : 070/0460  
1399/34

- Dasar** : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta  
Nomor : 070/1673/V/2012 Tanggal : 27/02/2012
- Mengingat** : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah  
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;  
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;  
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;  
5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 38/I.2/2004 tentang Pemberian izin/Rekomendasi Penelitian/Pendataan/Survei/KKN/PKL di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**Dijijinkan Kepada** : Nama : ADI IRFAN RAHMANUDIN NO MHS / NIM : 10503247003  
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY  
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta  
Penanggungjawab : Dr. Mochamad Bruri Triyono, M. Pd  
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH MEDIA FLUIDSIM-P TERHADAP KEMAMPUAN SISWA MERANGKAI DIAGRAM PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA

**Lokasi/Responden** : Kota Yogyakarta  
**Waktu** : 27/02/2012 Sampai 27/05/2012  
**Lampiran** : Proposal dan Daftar Pertanyaan  
**Dengan Ketentuan** : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)  
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat  
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah  
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan -ketentuan tersebut diatas  
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan  
Pemegang Izin

ADI IRFAN RAHMANUDIN

Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta(sebagai laporan)  
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Prop. DIY  
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta  
4. Kepala SMK PIRI 1 Yogyakarta  
5. Ybs.

Dikeluarkan di : Yogyakarta  
pada Tanggal : 27-2-2012

An. Kepala Dinas Perizinan  
Sekretaris

Drs. HARDONO

NIP. 195804101985031013